

Magyar Tudomány

A JÖVŐRŐL A JELENBEN
Vendégszerkesztő: Nováky Erzsébet

A külföldi nemzeti akadémiák

Az evolúció

Quo vadis, intézethálózat?

2007•9

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840

168. ÉVFOLYAM – 2007/9. SZÁM

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Vezető szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasószerkesztő:

MAJOROS KLÁRA

Szerkesztőbizottság:

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, CZELNAI RUDOLF, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY,
KOVÁCS FERENC, KÖPECZI BÉLA, LUDASSY MÁRIA, NIEDERHAUSER EMIL,
SOLYOSI FRIGYES, SPÁT ANDRÁS, SZENTES TAMÁS, VAMOS TIBOR

A lapot készítették:

CSAPÓ MÁRIA, GAZDAG KÁLMÁNNÉ, HALMOS TAMÁS, JÉKI LÁSZLÓ, MATSKÁSI ISTVÁN,
PERECZ LÁSZLÓ, SIPOS JÚLIA, SPERLÁGH SÁNDOR, SZABADOS LÁSZLÓ, F. TÓTH TIBOR

Lapterv, tipográfia:

MAKOVECZ BENJAMIN

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor utca 7. • Telefon/fax: 3179-524

matud@helka.iif.hu • www.matud.iif.hu

Kiadja az Akaprint Kft. • 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Tel.: 2067-975 • akaprint@akaprint.axelero.net

Előfizethető a FOK-TA Bt. címén (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.);
a Posta hírlapüzleteiben, az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus
Posta Igazgatóságánál (HELP) 1846 Budapest, Pf. 863,
valamint a folyóirat kiadójánál: Akaprint Kft. 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Előfizetési díj egy évre: 8064 Ft

Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők

Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban

Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 26567

Felelős vezető: Freier László

Megjelent: 11,4 (A/5) ív terjedelemben

HU ISSN 0025 0325

TARTALOM

A jövőről a jelenben

Vendégszerkesztő: Nováky Erzsébet

Nováky Erzsébet: A magyar jövőkutatás kialakulásáról, fejlődéséről és új feladatairól ...	III4
Pléh Csaba: A tudomány jövője: a kognitív tudomány példája a tudományok tagolódásáról és diverzifikálódásáról	III8
Simai Mihály: A világ és az EU a XXI. század göröngyös útjain	III30
Kiss Endre: Globalizáció és jövőkutatás – új komplexitás és új tényezőerőségek a két terület áthatásaiban	III36
Hoós János: A magyar gazdaság tartósan fenntartható növekedési és egyensúlyi pályára állításának követelményei.....	III40
Gidai Erzsébet: Az egészségi állapot és a jövedelmi viszonyok kölsönkapcsolata az EU országában	III45
Kopp Mária – Skrabski Árpád: A magyar népesség életkilátásai	III49
Schmidt Péter – Fehér János: Egyes preventív lehetőségek a népegészségügyi program megvalósítása érdekében	III54
Benedek András: Tanulás és tudás a digitális korban.....	III59
Mojzes Imre – Farkas Zoltán Bertalan: Útban a nanoelektronika felé	III63
Hideg Éva: A forecasttól a foresightig	III67
Vág András: Multiagens szimuláció: a társadalomtudományi kísérletezés eszköze	III71
Tóthné Szita Klára: Az ökohatékonyság növelésének trendjei	III76
Tanner Gábor: Digitális televízió – álom és valóság	III80
Csiszér Béla: Digitális károkozók holnapután	III84
Várnagy Réka: Európa jövőképe az alkotmány tükrében	III87

Tanulmány

Hamza Gábor: Áttekintés a külföldi nemzeti (tudományos) akadémiák struktúrájáról, különös tekintettel a természettudományok és trsadalomtudományok arányára	III89
Venetianer Pál: Az evolúció mint kvantitatív és kísérleti tudomány	III99
Pénzes Ferenc: Kultúra és politika viszonya Nietzsche korai műveiben	III08

Vélemény, vita

Venetianer Pál: Quo vadis, intézethálózat?.....	III17
---	-------

Megemlékezés

Cseh-Szombathy László (<i>Somlai Péter</i>)	III23
Pungor Ernő (<i>Tóth Klára</i>).....	III25

<i>Kitekintés (Jéki László – Gimes Júlia)</i>	III28
---	-------

Bemutakozás

Dóczi Tamás Péter	III33
Trócsányi Zoltán	III35

<i>Könyvszemle</i>	III37
--------------------------	-------

A jövőről a jelenben

A MAGYAR JÖVŐKUTATÁS KIALAKULÁSÁRÓL, FEJLŐDÉSÉRŐL ÉS ÚJ FELADATAIRÓL

Nováky Erzsébet

a közgazdaságtudomány doktora, tanszékvezető egyetemi tanár
Budapesti Corvinus Egyetem Jövő kutatás Tanszék
erzsebet.novaky@uni-corvinus.hu

Az MTA IX. Osztályának Jövő kutatási Bizottsága 2006-ban tudományos konferenciával ünnepelte megalapításának 30. évfordulóját. A *Globális és hazai problémák tegnaptól holnapig* című, 2006. október 6–7-én, Győrben megrendezett VI. Magyar (Jubileumi) Jövő kutatási Konferencia a hazai jövő kutatók táborának széles körét mozgatta meg. A konferencia tükrözte a jövő kutatás multi- és interdiszciplinaritását, hiszen a hazánk előtt is tornyosuló problémákról különböző tudományterületek képviselői egyaránt kifejtették nézeteiket. Az eltérő szempontú és megközelítésű problémafelvetéseket, valamint a közeli és távoli jövőben lehetséges alternatívákat és megoldási módokat egymás megértésére törekedve vitattuk meg. A hazai jövő kutatók egyetértettek abban, hogy számos, harminc évvel ezelőtt megjelent globális és magyar probléma még mindig nem nyert megoldást vagy súlyosságuk fel nem ismerése miatt, vagy azért, mert a nemzetek és irányítói nem érzik magukat eléggé felelősnek a kialakult helyz-

tért, és főleg a megoldást nem szorgalmazzák kellő erővel.

*A hazai jövő kutatásról –
a Jövő kutatási Bizottság tükrében*

A magyar jövő kutatás csírái az 1960-as évek közepétől jelentek meg. 1968-ban Rómában megalakult a száz tudós alkotta Római Klub, hazánkban elkezdődött az új gazdasági mechanizmus, és több egyetemen és akadémiai intézményben megkezdődött a tudományos igényű foglalkozás a jövővel. A jövő kutatás területén született hazai eredményeket értékelve az MTA a IX. Osztály keretében (mivel a jövő kutatás első oktatási-kutatási műhelye a Közgazdaságtudományi Egyetemen jött létre) 1976-ban megalapította a Jövő kutatási Bizottságot. Ezzel elismerte a jövő kutatást mint önálló tudományterületet, amely méltó arra, hogy akadémiai bizottság keretében is foglalkozzanak művelésével.

Kovács Géza alapító elnök ideje alatt (1976–1988) a hazai jövő kutatás mértékadó

tudománnyá vált. Vezetésével a bizottság vizsgálta a Római Klub által kezdeményezett világmodelleket, és hangsúlyozta az ezekben tárgyalt témakörök hazai jelentőségét is. Felismerte az emberi tényező jövőalakító szerepét. Konkrét előrejelzések kidolgozásával – mint például az ezredforduló Magyarországnak körvonalazása, a világgazdasági folyamatok új jellemzőinek feltárása, hazánk energiaellátásának, közlekedésszisztemének, város- és településfejlesztési sztruktúrájának perspektivikus elképzelései –, és különböző intézményekben (ÉVM, VÁTTI, KVM, EüMin, Demográfiai Intézet, OT) készített előrejelzések megvitatásával aktív szerepet vállalt az eltérő időtávú döntések tudományos megalapozásában. Az 1980-as és az 1990-es évektől (*Gidai Erzsébet* elnöksége alatt) *mind sokoldalúbbá vált a makrosztintű és az ágazati előrejelző munka,* és kibontakozott a vállalati prognosztika. *Megújult a jövőkutatás módszertana* is, nagyobb figyelmet kaptak az instabil helyzetek előrejelzési lehetőségei. A regionális vizsgálódások új dimenziót kaptak a jövőkutatás bekapcsolásával. Az ezredforduló körül (*Besenyey Lajos* elnöksége idején) *középpontba került a jövő Európájában formálódó magyar jövőképek vizsgálata, a gazdasági fejlődés és a társadalmi egyenlőtlenség kérdésköreinek, s a XXI. századi technika társadalmi hatásainak boncolgatása, valamint a magyar jövőkutatás társadalmi szerepének értékelése.*

Az eredmények elérésében jelentős szerepe volt annak, hogy *a jövőkutatók együttműködtek más társadalom- és természettudományok képviselőivel.* Az eredeti szakmájukat (közgazdaságtudományt, filozófiát, szociológiát, műszaki tudományokat, agrártudományokat, regionális és környezettudományokat, biológiát, orvostudományokat, pedagógiát, pszichológiát, jogtudományt) magas színvonalon

művelő szakemberek csatlakoztak a jövőkutatók táborához, mert felismerték a jövővel való tudományos foglalkozásban a sokoldalú megközelítés fontosságát, a kreatív gondolatok alkalmazásának lehetőségét és a bizonytalanság mérséklésében rejlő kihívást. A Jövőkutatási Bizottság *a problémák megközelítésében mindig a komplexitást, a multi- és interdiszciplináris, valamint a távlatos gondolkodást érvényesítette.*

Megerősödött tehát az a felfogás, hogy *a jövőkutatás akkor tud megfelelni fő feladatának* (azaz: tudományosan megalapozott előrejelzések készítésének), *ha komplexitásában látja és látatja, hogy a ma felismerhető tendenciák és az alig látható jelek várhatóan hogyan alakítják a jövőt.* A jövőkutatás támaszkodik a különböző szaktudományokban jártas tudósok jövővel kapcsolatos megközelítéseire, és azokat munkájába integrálja.

A sokoldalú megközelítés lehetőségét elősegítette, hogy a jövőkutatás szinte valamennyi, eltérő profilú *felsőoktatási intézményben* (a Budapesti Corvinus, a Budapesti Műszaki, a Semmelweis Egyetem, a pécsi, a miskolci, a soproni és a debreceni egyetem) megjelent, s így közvetlen kapcsolat kiépítésére volt lehetőség a jövőkutatók és más szakterületek képviselői között. A hazai egyetemeken folyó jövőkutatás oktatásának tematikái között fellelhető hasonlóság, mégis az egyes tantárgyak (jövőkutatás; gazdasági előrejelzés; vállalati prognosztika; társadalmi-gazdasági előrejelzések; oktatás és jövő; jövőképek, előrejelzések; üzleti prognosztika) magukon hordozzák az anyaintézmény specifikus jegyeit is.

A multi- és interdiszciplinaritás, valamint a tematikai gazdagodás nyomán követhető a hazánkban megrendezett jövőkutatás témakörű országos *konferenciákon* és a jelentősebb tematikus tudományos tanácskozások mun-

kájában is. Ezeken elemeztük és értékeltük a jövőkutatás szerepét és aktuális helyzetét, vizsgáltuk a társadalmi-gazdasági fejlődés kritikus pontjait, Magyarország távoli jövőjét és a vállalati stratégiák számára alapot nyújtó prognosztikai ismereteket. A társadalmi-gazdasági folyamatok jövőbeni alakulása és a jövőkutatás módszertani kérdései mellett mindjobban előtérbe kerültek a környezet és a régiók, a tudomány és a technika, valamint szociális, oktatási, társadalmi kérdések és az ember jövőalkotó ereje kérdéskörök. Két World Futures Studies Federation világkonferencia (1990, 2005), nemzetközi tanácskozás (1998) és négy nemzetközi posztgraduális nyári egyetem (Budapest Futures Course, 1999, 2001, 2003, 2005) megrendezésével a világ vezető jövőkutatóit vonzottuk ide. (Hazánk az egyetlen ország, amely kétszer kapott jogot WFSF jövőkutatási világkonferencia rendezésére.) Aktuális témát dolgoztunk fel a jövőkutatási nyári egyetemeken, ahol a The Youth for a Less Selfish Future átfogó kérdéskör kapcsán a jövőorientáltság, az értékek és új társadalmi formák, a jövőért végzett tevékenységek és a generációs együttműködés kérdésköreit vitattuk meg.

Napjaink jövőkutatását (Nováky Erzsébet elnöksége mellett) nemcsak a más tudományterületek képviselőivel való együttműködés jellemzi, hanem *participativitás és cselekvésorientáltság* is. A jövőkutatók felismerték: a jövőalternatívák megfogalmazásába mindenképp be kell vonni az érintetteket, akik jövőorientált és felelős gondolkodásukkal segíthetik egyes régiók terület- és környezetfejlesztési, továbbá oktatásfejlesztési elképzeléseinek megalapozottabb kidolgozását. A közösen elfogadható jövő megvalósításában is szívesebben vesznek részt, akik a jövőmunkálatok előző fázisaiban kifejezhetik véleményüket.

Az itt megjelenő tanulmányokról

Ebbe a szellemi vonulatba illeszkednek be az itt közölt tanulmányok, amelyek a 2006. évi jövőkutatási jubileumi konferencia egy-egy előadásának tartalmi mondanivalóját vitték tovább. Közöttük nemcsak jövőkutatók, hanem a kapcsolódó tudományterületek neves szakértőinek tudományos munkái is szerepelnek. A szerzők között fiatalokat (PhD-hallgatókat) is találunk, bizonyítva az új generáció jövő iránti felelős érdeklődését.

Két kérdéskörre helyeztünk különösen nagy hangsúlyt: a hazai egészségügyi ellátás és a magyar népesség egészségi állapotának és életkilátásainak kérdéskörére, valamint a digitális kor jellemzőire és veszélyeire, s a tanulás-tanítás új útjaira. Az első kérdéskör középpontba állítását indokolja, hogy ez a mai magyar társadalom egyik legvitatottabb és legkritikusabb kérdésköre. A magyar jövő záloga, hogy miként tudunk banni a legjelentősebb hazai erőforrással, a humán tőkével. Ha stabilizálódik az egészségügyre fordított kiadások terén az EU vezető országaitól való lemaradásunk, ha sokan idő előtt halnak meg, akkor az öregedő magyar társadalom újabb társadalmi problémákkal fog szembesülni. A már sikeres népegészségügyi programok, akciók azonban más utat jelölnek ki. A digitális kor következményeként korszerűsödik a tanulás és a tanítás folyamata, a digitális világban megújul a televíziózás, és a „modern” kártevők átvehetik az irányítást a számítógép felett. A nanotechnológia – jöllehet, újabb és újabb területeket hódít magának – nem teszi feleslegessé a mikroelektronikát.

Értékes tanulmányokat olvashatnak a tudomány jövőjéről, a világ és az EU jövőbeni útjairól, a globalizáció aktorairól és a hazai gazdaság tartósan fenntartható egyensúlyi és

növekedési pályára állításának nehézségeiről, korrekciós intézkedéseket megfogalmazva. Az ökohatékonyság növelése jelentős előrelépés a fenntarthatóság felé – üzeni az egyik tanulmány szerzője. A jövőkutatás elméleti és módszertani megközelítésének gazdagodásáról és változásáról olvashatunk „a forecasttól a foresightig” témakörű tanulmányban, egy másik pedig bepillantást ad a társadalomtudományi kísérletezés új eszköze, a multiágens szimuláció rejtelmeibe.

A kötetben szereplő tanulmányok kifejezik, hogy *a jövőkutatás* nem a misztikumok világába visz bennünket, hanem *a mindennapok szerves részévé vált, és a jövőlehetőségek tudományos eszközökkel vizsgálhatók*. Napjainkban a korábbiaknál nagyobb figyelem fordul a jövő felé, egyre többen és egyre gyakrabban foglalkoznak a jövővel. Az itt közzétett tanulmányokkal a jövő és a jövőkutatás iránti érdeklődést is szeretnénk fokozni. Reméljük, hogy mind többen lesznek kíváncsiak a jövőkutatással rendszeresen és alaposan foglalkozók véleményére, és csökken a politika ma még gyakran tapasztalható érzéketlensége a jövőkutatók üzeneteire.

Hogyan – tovább?!

A jövőkutatási munka erősítése és tudományos rangjának növelése mellett ezért fontos feladat a bizottság tudományos kapcsolatainak erősítése itthon és külföldön, az érintettek bevonása a jövővel való tudatosabb és intenzívebb munkába, a kutatásokból gyakorlatorientált következtetések megfogalmazása,

és a fiatalok szervezett bevonása a jövőkutatási (bizottsági) munkába. Elengedhetetlen a jövőkutatók tudományos eredményeinek mind több fórumon való megjelentetése: nemzetközileg is értékes publikációk készítésének elősegítése, konferenciák szervezése, médiaszereplés és a bizottság honlapján tudományos hírek közzététele.

A nagy többségnek és a vezetőknek is be kell látniuk, hogy *új szemléletre és új módszerek alkalmazására van szükség*. Ez éppúgy elkerülhetetlen a műszaki és a természettudományokban, mint a társadalomtudományokban, a társadalom szervezésében és a társadalomellenes tevékenységek elhárításában. Tapasztalataink alapján remélhetően mind többen belátják, hogy nem szabad megvárni a katasztrófák bekövetkezését, még azt sem, hogy az előkészítetlen változások felesleges kellemetlenségeket okozzanak, hanem megbízható gondolatkísérletekkel, a jövő tudományos elemzésével, *azaz a jövőkutatással el lehet érni, hogy megtaláljuk és megvalósítsuk az emberiség továbbélését biztosító, döntően új és valóban hatékony változtatásokat*.

A jövőkutatók feladata és felelőssége, hogy mielőbb mindenkit meggyőzzenek: a problémaköröket összefüggésükben és hosszú távon értelmező, magyarázó és előrejelző szemlélet nagyobb eredményeket hozhat a magyar társadalom számára, mint az ezt nélkülöző gondolkodásmód.

Kulcsszavak: *jövőkutatás, multi- és interdiszciplinaritás, komplexitás*

IRODALOM

- Nováky Erzsébet (2006): Action Oriented Futures Studies in Hungary. *Futures*. 38, 6, 685–695.
Nováky Erzsébet (2006): Jövőkutatás és felelősség. *Magyar Tudomány*. 167, 9, 1090–1098.

Nováky Erzsébet – Kappéter István (2006): Futurists as Pioneers in Handling Participativity and Aggression in a Post-Socialist Democracy. In: Mannerman, Mika–Dator, J. –Tiihonen, P. (eds.): *Democracy and Futures*. Committee for the Future, Parliament of Finland, Helsinki, 170–179.

A TUDOMÁNY JÖVŐJE: A KOGNITÍV TUDOMÁNY PÉLDÁJA A TUDOMÁNYOK TAGOLÓDÁSÁRÓL ÉS DIVERZIFIKÁLÓDÁSÁRÓL¹

Pléh Csaba

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár,
BME Kognitív Tudományi Tanszéke MTA–BME Kognitív Tudományi Kutatócsoport
pleh@cogsci.bme.hu

Előadásomban sajátos hozzáállást képviselek. Úgy próbálok a tudományrendszer jövőjéhez hozzászólni, hogy közben a múltról beszélek. Arról, hogy hogyan alakult ki egy sajátos új tudományterület, amit *kognitív tudomány*-nak szoktunk nevezni, és hogy *ennek keletkezésé- se milyen tanulsággal bír a tudományok közötti kapcsolatok és a tudományos diverzifikáció jövőjére nézve*. Példámat azért tekintem min- taértékűnek a maga összetettségében, mert a kognitív megközelítés megjelenése egyszerre jelent új irányzatot, új hozzáállást a hagyomá- nyos tudományos fejezetek kidolgozásában, és ugyanakkor egy sajátos új diszciplína ar- culatának formálódását is. A kérdés éppen az, hogy melyik az uralkodó, az irány vagy a te- rület körülhatárolása. Ráadásul ez a formáló- dás több szakaszban ment végbe: egyre el- vontabb lesz, ugyanakkor egyre átfogóbb abban az értelemben, hogy egyre több terület érintkezését foglalja magába. A tudományok diverzifikálódásának és a diszciplínák vélelme- zett szaporodásának jellegzetes három moz-

gatóját magába foglalja ez a példa: az attitűd, vagy ha nagyképeük akarunk lenni, a para- digma új fejezetté vagy egyenesen diszciplí- nává tételét, a specializációból fakadó disz- ciplinarizálódást, és az érintkezésből fakadó diszciplinarizálódást.

*A viselkedéstől a belső emberig:
a kognitív pszichológia kialakulása*

Esettanulmányom a kognitív mozgalom megszületése. A pszichológus szempontjából indulok ki ennek jellemzése során, akárcsak például Howard Gardner (1985) személyes konzultációkon alapuló korabeli bemutatása. Ezt azért tartom fontosnak előre hangsúlyoz- ni, mert a kognitív mozgalomról elmondha- tó lenne egy másik történet is, ha a filozófiá- ból, a biológiából vagy az informatikából in- dulunk ki jellemzése során. Ebben az esetben például a filozófia nyelvi fordulatának sajátos új következményeit kellene értelmezni az 1950-es évek végétől, ahol a nyelvi fordulat átmegy egy reprezentációs fordulatba. Ami- kor pedig az informatikából indulunk ki a kognitív tudomány történetének jellemzése-

¹ Előadás a VI. Magyar (Jubileumi) Jövőkutatói Kon- ferencián – Győr, 2006. október 6.

kor, akkor a Turing-hagyomány és a valóságos gépek együttes hatásában azt kellene tekintenünk, hogy hogyan jelenik meg az embertudományokban és az élettudományokban a számítógép kutatási, technológiai inspiráló és elméleti szerepe, amikor az embert mint információkezelő gépet tekinti. Térjünk azonban vissza ahhoz a partikuláris szemponthoz, amelynek fényében szeretném megmutatni a kognitív szemlélet kialakulását.

A pszichológiai szemlélet felől tekintve a modern kognitív tudomány kialakulásának az 1950-es évek végétől három lépése különböztethető meg.

1. A kognitív pszichológia létrejötte és az információfeldolgozási paradigma győzedelmeskedése;
2. A kognitív pszichológia érintkezése más tudományokkal: a klasszikus „testetlen” reprezentációelméleti kognitív tudomány kialakulása;
3. Az interpretált megismerés világa: biológiai és szociális értelmezések a megismerésről.

A mai kor pszichológiájának arculatát alapvetően befolyásoló kognitív pszichológia az 1950-es évek végétől bontakozott ki sajátos reakcióként az akkor és az azóta is uralkodó amerikai pszichológián belül. A sajátos reakció a 20-as évek végétől az 50-es évek végéig

dinamikusan fejlődő és uralkodó viselkedéslví behaviorista pszichológiával szemben fogalmazódott meg. A kognitív pszichológia e tekintetben az 1. táblázatban összefoglalt két arcban jelenik meg. Mint irányzat, a Thomas Kuhn-féle tudományos paradigma-fogalom (Kuhn, 1984) vonzerejére is támaszkodva, a 60-as évek közepétől azt hirdeti, hogy *viselkedés helyett a megismerő embert állítja előtérbe, akinek belső folyamatait tartja kutatandónak*. Ugyanakkor vissza is akar térni a gyökerekhez, hol nyíltan, hol rejtve a tudományos pszichológia első kísérletező paradigmájához (Kurt Danziger 1990-ben ad erről elemzést, de lásd saját tankönyvemet is: Pléh, 2000). Ez az első paradigma a 19. század végi Németországban már a kissé szárazon tekintett megismerő ember belső folyamatainak kísérleti vizsgálatát helyezte előtérbe. A behaviorizmus ezzel az egyébként természettudományos ihletésű pszichológiával annak módszertani megoldatlanságai, feltételezett és valós bizonytalanságai és főleg kontemplatív pusztá megismerő meggyőződése miatt szakított. Mint az 1. táblázat második oszlopa mutatja, a kognitív pszichológia, amikor új szemléletet, mondjuk ki, új paradigmát hangsúlyoz a pszichológia egészére, akkor egyben egy új területet is kijelöl: *a gondolkodás világát teszi központi témává, helyezi a pszichológia*

	Irányzat	Fejezet
Főbb előfutárok	behaviorizmus klasszikus kísérletezés	behavirozmus, alaklélektan
Hangsúly	belső feldolgozás, reprezentáció	észlelés, emlékezet, figyelem, nyelv, gondolkodás
Kutatási újdonság	modellálás	emberkísérletek a belső életről
Szövetséges, ihlető	informatika, számítógép	ergonómia

1. táblázat • A kognitív pszichológia két arca

középpontjába. A gondolkodásnak egy sajátos jellemzését alakítja ki – a reprezentációs fel-fogást.

Nézzük meg, már csak azért is, mert a tudományfejlődés általános ciklikussága szempontjából is tanulságos, hogy hogyan szakított az 50-es, 60-as években a kognitív pszichológia az „elődjének és nevelőjének” is tekintett behaviorizmussal. Néhány évtized távlatából azt látjuk, hogy maga a gondolkodás és a megismerés leképezésére való törekvés a késői, az ún. neobehaviorista irányzatokban is előtérbe került. A viselkedés determinációs sémáját tekintve a behaviorizmus négy évtizedes története során egyre bonyolultabb, több-lépcsős folyamatokat tételezett fel az inger és a válaszfolyamatok között. Ez az egyre bonyo-lultabb meghatározottság úgy jelent meg, mint a közvetlen ingerdeterminációtól való fokozatos időbeli leválás, és egyre bonyolul-tabb mechanizmusok feltételezése inger és válasz között (Hebb, 1949). A neobehavioris-ta felfogásban két eltérő attitűd fogalmazó-dott meg, amelyek majd a kognitív pszicho-lógiában sajátosan összekapcsolódnak (ezek jellemzésére eredeti szövegekkel lásd a Pléh Csaba – Győri Miklós-féle szöveggyűjte-ményt [Pléh – Győri, 2004]). Clark Hull elképzelése szerint a „belső” megismerési folya-matok alapvetően mozgások. Bonyolultabb szervezeteknél az ingerekre adott nyílt vála-szok maguk rejtett válaszok forrásai lesznek (a közismert belső beszéd ennek csak egy ki-tüntetett formája). Ezek a rejtett motoros képletek a szervezet számára újabb ingereket képeznek. Az alapséma szerint egy inger kivált egy belső választ → ez a belső válasz maga ingerként funkcionál → és ez az inger lesz a nyílt válasz kiindulópontja. Hull számára tehát az $S \rightarrow R$, az inger–válasz szekvencia megkérdőjelezhetetlen mondatnát adja a

viselkedés elemzésének, az S-ek és R-ek azonban belsőkké is válhatnak. Hull rendsze-rének másik jellemzője a matematikai inspi-ráció. Ma sokszor megmosolyogtatóan pontos képleteket próbál megadni arról, hogy a tanulás során hogyan változik az inger reprezentáció meghatározó ereje, mint az alábbi példa mutatja.

VIII. posztulátum: A válaszpotenciál (${}_sE_R$) felépítése

Egy tanult viselkedésrészlet válaszpoten-ciálját (${}_sE_R$) bármely tanulási szakasz-ban, amennyiben a tanulás és a vá-lasz-előhívás alatt azonosak a körülmé-nyek, a következők határozzák meg:
1. A tanulási folyamat alatt adható drive (D) szorozva a jelző ingernyom dinamizmusával (V_I), az incentív megerősítéssel (K) és (4) a kapcsolat erősségével (${}_sH_R$). Vagyis:

$${}_sE_R = D \times V_I \times K \times {}_sH_R$$

Ez a felfogás tehát ontológiáját tekintve motoros jellegű. Belső viselkedéseket feltéte-lez a külső viselkedés magyarázatával. E te-kintetben szintén régi hagyományokra, a 19. század végén Hugo Münsterberg, Théodule Ribot vagy a magyar Posch Jenő hagyománya-ra tér vissza. Ugyanakkor, és a kognitív moz-galom szempontjából ez a második mozzanat fontosabb lesz, Hull elképzelései a megisme-rési folyamatok kvázi algebrai kezeléséről (ennek is van már persze régi hagyománya a 19. század eleji Johann Friedrich Herbarttól kezdve) alapvető fontosságú lesz a modern kognitív pszichológia egész gondolkodás-módjában. A számítógép jelenik majd meg mint sajátos eszköz arra, hogy a pszichológi-ai folyamatokat algoritmizáltan értelmezzük, és ezzel a Hull képviselte matematikai ihletés új lehorgonyzási lehetőséget kap. A másik

felfogást képviseli a kognitív mozgalom metatörténetéből talán jobban ismerős Edward C. Tolman munkássága. Tolman ismertebb, hiszen olyan, a saját mozgalmukra reflektáló szervezők, mint Noam Chomsky (2003), mindig arra hivatkoznak, hogy a modern mentalista, a belső élet közvetlen valóságos létét hirdető felfogás előfutára Tolman volt. Tolman, ami az ontológiát illeti, pontosan ellentéte Hullnak. Míg Hull kis mozgásokkal népesíti be a fejet, Tolman kis térképekkel. Számára a megismerési folyamatok kiindulópontja szintén az $S \rightarrow R$ séma, csakhogy annak az S oldala, az ingerek leképezése gazdagodik nála. Az ingerek jellegzetes térképet alakítanak ki a szervezetben, s a viselkedést ez az értelmezett inger, a belső térkép és az ahhoz rendelt 'értékek' határozzák meg. A térkép persze meglehetősen elvont fogalom, amint a magyar szakirodalomban Kardos Lajos sokszor hangsúlyozta. Kardos (1988) Tolman térképfogalma helyett az állati viselkedés magyarázatából kiindulva azt vallja, hogy inkább emlékképekkel kellene operálnunk. A térképek ugyanis már irányvektorokat, támpontokat és hasonlókat tartalmaznak, amelyek Kardos felfogásában túl antropomorf értelmezések lennének. Tudjuk jól, hogy a mai tanulásértelmezések szerint (Csányi, 1999) éppen ezzel Tolmannek volt igaza, mert a patkány viselkedését vektorok és hasonlók is befolyásolják, tehát a térképfogalom jobban jellemző reprezentáció, mint a mentális képek.

Két jellegzetes felfogás van tehát az 50-es években a megismerésről, azonban mindkettő az $S \rightarrow R$ sémából indul ki. Sőt, maga a reprezentáció fogalma is megjelenik. Charles Osgood nevezetes modelljében a viselkedés magyarázatába illesztett jelképes – például nyelvi és gondolkodási – folyamatok elemzéséhez már megjelenik a reprezentáció fogal-

ma abban az értelemben, hogy egyre kisebb viselkedéstöredékek fogják a mentális rendszerben képviselni a nyílt viselkedést, és ez a képviselet saját törvényeket követ.

A tudományfejlődés ciklikusságának sajátos szerencsés mozzanata volt, hogy miközben maga a kognitív gondolat a behaviorizmusban is megjelent (lásd erről az említett gyűjteményben például: Donald Hebb, valamint Segal és Lachmann írása mellett Jamie Cohen-Cole (Cohen-Cole, 2005) mai jellemzését is) az 50-es években egy új nemzedék is megjelenik. Az új nemzedék, miközben viselkedéses elveken szocializálódott mind a pszichológiában, mind a nyelvészetben, mind az antropológiában és a legtöbb társadalomtudományban, ugyanakkor észrevette azt a felforgató ihletést, amit a gondolat formáját előtérbe állító modern számítástechnika megjelenése jelentett. A sajátos szakmai kognitív mozgalmak mint tagadások jelentek meg a viselkedéses felfogással szemben. Mára azonban tudjuk, hogy ennek a tagadásnak a tartalmát (azt, hogy mire vonatkozóan jelenjen meg a tagadás) a megtagadott előfutárok újjító munkája készítette elő (lásd Gardner, 1985, és George Miller, 2003 személyes beszámolóját).

Kifejezetten a pszichológiának, a kognitív mozgalom megjelenésének több nagy ihlető mozzanata volt.

1. *A viselkedés meghatározottságának liberalizációja.* Az akkorra már veteránnak is tekinthető, hatvan év feletti, rendkívül sokoldalú Karl Lashley az 50-es évek elején (1951) különleges erővel állította előtérbe azt a gondolatot, hogy a viselkedés sorrendi szerveződésében kénytelenek vagyunk kész mintázatok feltételezni az idegrendszerben. Egy olyan egyszerű folyamat, mint a szavak kiejtése, ahol a későbbi hanghoz igazodik a korábbi hang ejtése (gondoljunk az n hang motoros

utasítására az *ing*, az *ina* és az *int* szavakban) során megfigyelhető adaptáció nem magyarázható reflexláncokkal, fel kell tételeznünk, hogy valamilyen központi mintázat irányítja a beszédet. Donald Hebb 1949-ben megjelent könyve a viselkedés reflexes és kognitív szabályozásának eltérését kissé spekulatív neurológiai modellben állítja előtérbe. Ez a modell azonban később rendkívül fontos és jellegzetes lesz. A kognitív típusú viselkedésekben önmagukat ingerlő, reverberáló idegrendszeri körök lennének megfeleltethetők az agykéregben, ami ismét kiszabadulás a pusztá $S \rightarrow R$ sémából. Az előbb emlegetett Charles Osgood és társai pedig egyre barokkosabb, egyre cizelláltabb, egyre kifinomultabb viselkedéses modellekről kezdenek beszélni. Mindennek két fontos következménye volt. Az egyik, hogy szalonképessé tették a belső folyamatokról való beszédet, Neal Miller egyenesen az S-R fogalmak liberalizálásáról beszélt. Az új nemzedék számára pedig a barokkos „belső viselkedési modelleket” tekintve egyre nyilvánvalóbb volt, hogy ezekről a belső folyamatokról talán egyszerűbb lenne a klasszikus pszichológia szótárát felújítva úgy beszélni, mint ’emlékezetéről’, ’gondolkodásról’ és hasonlóról, mintsem a fejünkben kavargó kis ingerek és válaszok világáról.

2. *A modern nyelvészet.* Chomsky korai munkáiban (ennek elérhető nyilvános összefoglalása máig is igen fontos, Chomsky, 2003) a nyelvészet felfedezte vagy újra felfedezte a belső modellek jelentőségét a nyelvi világ megmagyarázásában. A nyelv, hangzik e felfogás metateóriájában, belső mentális realitás, nem egyszerűen a viselkedés realitása, mert mindannyiunk fejében ott létezik a nyelvi rendszer.

3. *A matematikai modellálás* vonzereje is e kor jellemzője. Az információelmélet és ki-

bernetikai gondolkodás kibontakozásával egy olyan felszabadító gondolat jelenik meg, hogy ha a feltételezett belső folyamatok modellálhatók, és absztrakt modellek rendelkeznek hozzájuk, akkor kezelésük már objektívvá válik. A modellálás maga az objektivitás kritériuma lesz. Ezek a modellek viszont belső folyamatokra, kódokra és egyebekre vonatkoznak.

4. *A gépi ihletés megjelenése.* Mind a pszichológia valóságos kísérletező gyakorlatában, mind az emberről való gondolkodás világában megjelenik a gépek ihlető szerepe. A gondolkodásmódban ez azt az igényt jelenti, hogy az embert folyamatainak megértése során is úgy kell elképzelnünk, mint egy algoritmizált módon leírható információkezelő berendezést.

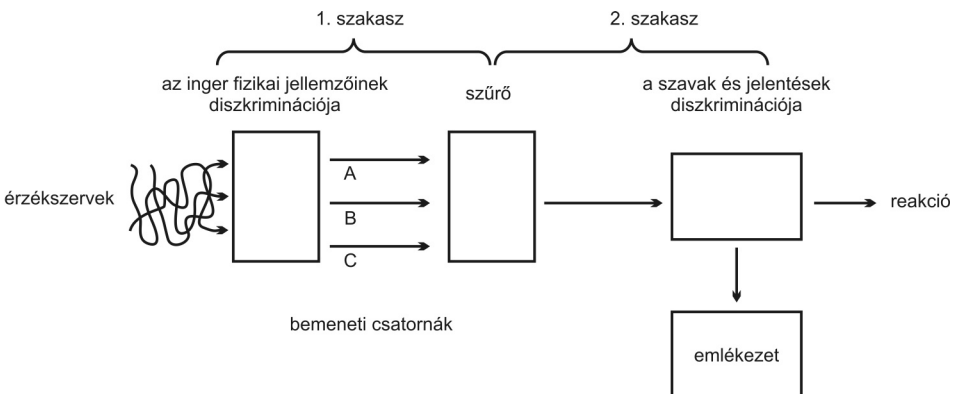
5. *Etológiai és genetikai forradalom.* Az etológia az 50-es évek közepétől egyre határozottabban rámutat arra, hogy az állati viselkedés reflexes modelljei félrevezetőek, mert az állati viselkedést fajspecifikus kiváltó ingerek, a szegycementi módon ösztönnek nevezhető folyamatok jellemzik, és az állati viselkedés megértésében sokkal szubjektívebb tényezőkre van módunk, mint azt a hagyományos, labirintusban patkányokkal dolgozó pszichológia elképzelte volna. Ezzel párhuzamosan zajlik egy másik biológiai forradalom, a genetikai forradalom, amely sok egyéb mellett természetesen megkérdőjelezi a tanulási modellek mindenhatóságát. Felveti azonban azt is, és ennek nagy inspiráló szerepe van, hogy az ember valamely aspektusának jelenségszintű részletes leírása hosszú évtizedek múlva vezethet tényleges mechanizmusmagyarázatokra. A Mendel és Watson–Crick közti úttal analógiát látva a kognitív pszichológusok kezdenek abban hinni, hogy úgy lehet a viselkedés belső meghatározottságáról beszélni,

hogy közben nem hiszünk abban, hogy a klasszikus értelemben vett fiziológiához kell máris minden kutatási lépésünket lehorgonyoznunk.

Mindennek eredményeként kialakult egy olyan felfogásmodell az 50-es, 60-as évek pszichológiájában, amely az embert sajátosan információkezelő lénynek tekinti, amint azt az 1. ábra mutatja.

A pszichológián belül, az 50-es évek második felétől a 70-es évekig uralkodott (persze ma is létezik) *kísérleti kognitív pszichológia* információfeldolgozó paradigmája számos nagy sikert aratott, és számos kérdésben rendkívül izgalmas és érdekes elképzeléseket fogalmazott meg. (Egy mai összefoglaló, a fél évszázados jubileum kapcsán ad ezekről az ígéretekről áttekintést: Proctor – Vu, 2006). Olyan elképzeléseket állított előtérbe az információfeldolgozó megközelítés, amelyek a 19. századi első mintájú kognitív kutatás szemléletét felújították, de egyben sokkal precízebbé is tették. Érdeemes egy pillanatra megállni itt a tudományfejlődés jellegzetességeit elemezendő. A 19. században, a mai kor perspektívájából nézve, két eltérő kognitív kutatási minta fogalmazódott meg. Mindkettő a

német tudományosságban született. Az egyik, a „tudatlélektan” néven emlegetett, lényegében *szenzualista kognitív tudományi program*. Ez is feltételezi, hogy az emberi megismerésben reprezentációk vannak, de ezeket a reprezentációkat összhangban az empirizmus alulról felfelé építkező logikájával, mind szoros mozzanatokra vezeti vissza. Alapvető kutatási kérdése az érzékelés vizsgálata, amelyhez képest a gondolati világ és egyáltalán maga már a fogalomrendszer is interpretált, másodlagos – létező dolog, de nem elemi. Ennek a kutatásnak a kísérleti paradigma a vezetőrendszere, és idők és hibák mintázatait rendeli különböző megismerési folyamatokhoz. Ezzel szemben a másik modell, Gottlob Frege modellje (magyarul: 1980) *a gondolat elvont formájából* indul ki. Pontosan a korai pszichológia szenzualista elkötelezettségével való elégedetlenségnek keretében azt hangsúlyozza, hogy az emberi gondolkodást proposicionális szerveződés jellemzi. A kijelentések viszont nem vezethetők le képzetek asszociációiból, eltérően attól, ahogy például John Stuart Mill gondolta volna. Frege azt vallotta, hogy a kijelentésforma az elsődleges a gondolatban. Ennek megfelelően alkotta meg a



1. ábra • Az információ-feldolgozó paradigma logikája az emberre nézve (Broadbent, 1958)

gondolkodás propozicionális kalkulus függvényyszerű elképzelését. Fontos azonban tudni, hogy ezt ő nem az egyéni gondolkodókhoz rendelte, mai értelemben kissé platonisztikus felhanggal kezelte a gondolat formájának kérdését. A behaviorista kitérő, kaland, paradigma után a 20. század közepén újrászülető kognitív eszme nagy truvája éppen a számítógép és az információelmélet hatására, hogy a kísérleti paradigmába visszacsempészi a fregei gondolatmenetet. Úgy is mondhatjuk, hogy Frege bosszút áll, vagy Frege éppenséggel újraértelmeződik. A lényeges mozzanat az, hogy a logikai jellemzés nem platóni eszmei szinten tételeződik, hanem maga a kijelentésszerű szerveződés lesz az egyik legfontosabb jellemzője a kognitív kutatás eredményeinek. Az *1. ábrán* utalva, ez a kijelentésszerű szerveződés kidolgozott formájában majd úgy jelenik meg, mint a bemeneti csatornákat követő szűrőnél (*a szavak és jelentések diszkriminációja*) 'lépésben' egy gondolat nyelve keretében történő besűritése minden szenzoros élménynek. Minden élmény kijelentésekben reprezentálódna. Az információfeldolgozó pszichológia néhány nagy vitája éppen ennek a klasszikus pszichológiai és filozófiai kettős örökségnek az összeegyeztethetőségével kapcsolatos. A legfontosabb vitatott téma a reprezentációelmélettel összefüggésben, hogy vannak-e analóg-képi reprezentációink is a gondolkodásban, vagy pedig minden gondolat valóban kijelentésszerű. Számos kísérlet próbálja meg – szemben a klasszikus pszichológia pusztá élménybeszámolóival – tisztázni, hogy vannak olyan adatok, amelyek nemcsak a képi reprezentációk feltételezése mellett mondhatók stb. Az információs paradigma nemcsak vitatott, hanem új fogalmakat is behoz. Az emlékezeti rendszerek elméletét például. Az igen rövid idejű (szenzoros),

rövid idejű és a hosszú távú emlékezeti rendszerek elkülönítésével olyan rendszerezést adnak az emlékezetpszichológia későbbi tényeinek, amelyeknek az idői lejárata, a reprezentáció elvontsága és a felejtést okozó folyamatok természete tekintetében minőségileg elkülönített „tárak” metaforájában képzelik el a gondolati leképezést. Elkezdődik ennek a vitatása is, a táruk helyett megjelennek dinamikusabb elképzelések, amelyek a feladat szempontjából adaptívnak tekintik a formai és a jelentésalapú reprezentáció kialakulását. Nem ennek a részletei érdekesek számunkra, hanem az, hogy itt az új irányzat révén valami teljesen új téma jelenik meg a klasszikus pszichológiához képest. A klasszikus kognitív pszichológiának jellegzetes nagy sikerei a nyelvi megértés modelljei, amelyek szintén jól illeszthetők a különböző átkódolási folyamatokba, ahol arról lesz szó, hogy hogyan alakul át valami egyik leképezésből, például a fonetikai leképezésből a szóalakú, lexikai leképezésig, hogy azután mozgósítani tudja a jelentést. A nyelvi megértés vizsgálatának különleges, mindmáig érvényes központi problémája az is, hogy az algoritmizálható és a heurisztikus folyamatok hogyan kapcsolódnak egymáshoz. Mikor vannak átlépések, ahol a tudás és világismeret alapvetően meghatározza a megértést, és ez vajon kezdettől jellemző, vagy csak az utolsó lépéseiben.

Jellegzetes vitatémája ennek a kornak általában is, hogy a még a behaviorizmus vége felé kidolgozott hagyományos perceptuális tanulási elképzelések, amelyek az érzékelési leképezésben a kontextus, a gyakoriság és az elvárás szerepét hangsúlyozzák, vajon azonnali vagy később megjelenő folyamatokban, vajon egy- vagy kétszakaszos rendszerben kell-e elképzelnünk őket stb. (lásd erről Marton Magda szöveggyűjteményét [Marton,

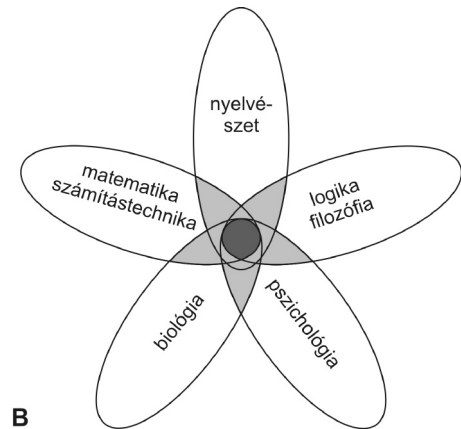
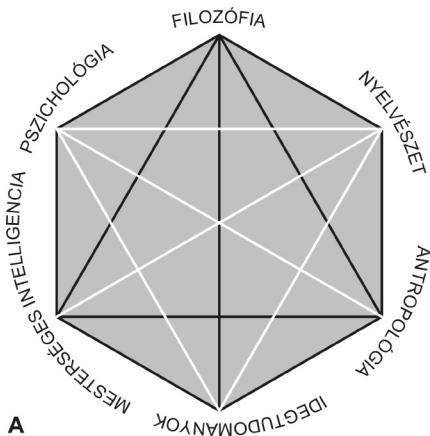
1975]). Olyan kérdés ez is, mint amely már Hermann von Helmholtz és Ewald Hering vitáiban a 19. század végét is jellemzi. Az új, sokkal technológizáltabb, sokkal adatgazdagabb kognitív pszichológia precízebben körül tudja határolni az alulról felfelé és a felülről lefelé működő folyamatokat, vagy ha számítógépes metaforákat akarunk használni, adatmeghajtotta és fogalom-meghajtotta folyamatok megfelelő viszonyát. Egy másik jellegzetes vitatéma a szekvenciális és párhuzamos folyamatok és a figyelem helye ezek elemzésében. Vajon milyen mélységű feldolgozásig érvényes a párhuzamosság, és honnantól kezdve jelenik meg a szekvencialitás? Ez az évtizedekig tartó, számos kísérleti ténytet érintő vita a 80-as években azután átmegy egy új szakaszba, amikor a mindent uralni igyekvő, átfogó konnekcionista tanulási modellek majd azt hangsúlyozzák, hogy minden folyamatunk végső soron önmagukban működő értelmetlen feldolgozási egységek működésének eredménye. A szekvencialitás pusztán a nyelvi gondolkodásmód mintegy emulált

betolakodása lenne. Vagyis másodlagosan vagyunk szekvenciálisak és elsődlegesen mindig párhuzamosak. Ha a dolog technikai hasonlatait nézzük, akkor a klasszikus felfogás valahol egy újabb és újabb átiratokat eredményező szövegszerkesztőnek, a modern felfogás viszont egy multimédia-rendszernek képzi el az emberi gondolkodást.

*A kognitív pszichológiától
a kognitív tudományig:
absztrakció vagy interdiszciplinaritás?*

Nem fontos nekünk most ezekben a kérdésekben döntenünk. Fontos azonban átlátnunk, hogy miközben ez a fejlődés a pszichológiában végbemegy a 70-es évek közepén, durván 1970 és 1985 között, egy további abszorpció lépés révén kialakul a *gépíthetőségi kognitív tudomány*. Ennek jelszava az egységes információfeldolgozó paradigma. Hogyan is jön ez a szemlélet létre? Ezt próbálja a 2. ábra értelmezni.

Az ábra bal oldala azt mutatja, hogy a 70-es évekre a pszichológusok, a nyelvészek



2. ábra • A kognitív tudomány mint közös szemlélet, illetve mint átfedési területek koncepciója. A – A kognitív tudomány, mint sok helyütt megjelenő szemlélet; B – A kognitív tudomány, mint átfedési terület

stb. felismerték, hogy maga ez az egységesnek tűnő információfeldolgozó szemlélet igen sok területen megjelenik. Van egy közös *attitűd*, amely valami közös címkét igényel. A kognitív tudomány ebben a felfogásban egy olyan integratív tudomány programja lenne, amely a különböző területekből a hasonló szemléleteket emeli ki. Nem külön tanszékekre, hanem az együttműködésre helyezi a hangsúlyt. A másik felfogás, melyet az ábra jobb oldala mutat, viszont úgy gondolja, hogy a nyelvészet, biológia, logika, matematika stb. szaktudományok, amelyeknek van egy közös átfogó szakterületük, amely a megismerés és a tudásrepresentációk problémáival foglalkozik. E szemléletben a kognitív tudomány nem attitűdök megjelenése a legkülönbözőbb területen, hanem különböző tudományok metszete, ahol a közös nézőpont elsősorban az emberi megismerés vizsgálata. Ez a kétféle felfogás, amelyet a 2. ábra mutat, a tudományok története szempontjából is két attitűdöt képvisel. Az egyik szerint a tudományok többé-kevésbé kialakult rendszerében újabb és újabb attitűdök hoznak létre részfolyamatokat. Például ha kognitív etológiáról beszélünk, akkor nem jön létre valami új fejezet, amihez új fiókokat kell nyitnunk a fejünkben és a tanszékek és kutatócsoportok világában, hanem egyszerűen egy új attitűd válik szükségessé. A másik felfogás szerint viszont az érintkezések révén új fejezetek jönnek létre, és a tudományos területeknek állandó burjánzásuk lesz, ennek megfelelően a kognitív etológia külön tanszékként jelenik majd meg. Nem feladatomban, hogy e két felfogás között döntsék, fontos azonban látnunk, hogy ez a két attitűd mindmáig velünk él. Számos értelmezési feszültséget is okoz. Ez már a hazai közegben is érezhető. Két filozófus kritikusa a kognitív mozgalomnak – Bo-

ros János (2004) és Margitay Tihamér (2006) – a fiókosítástól félnek, illetve attól, hogy annak állandó burjánzása lesz, megkérdőjelezzük, hogy valóban új hozzáállást hozott-e a kognitív mozgalom, meg tudja-e haladni például az ismeretelmélet hagyományos dilemmáit. Szerintem nem, de nem is ez a célja: az utóbbi évtizedekben inkább azt emeli ki, hogy működő és használható – például a gyakorlat felé nyitott, és az ifjúságot inspiráló – modelleket alakítson ki a megismerésről. Keretet ad, s nem hiszi, hogy ő találta meg a bölcsek követ.

Ennek a klasszikus kornak, a 70-es, 80-as évek világának a jelszava, hogy a kognitív tudomány a reprezentáció tudománya. Ennek lényege, hogy valami, egy jel, valamit képvisel valaki számára. Tudjuk jól, hogy ez Quintilianus óta a jel definíciója. A jelnek egy sajátos formája lesz azonban a reprezentáció. A kognitív tudomány ennek a valamire irányuló belső modellálásnak a tudománya lenne azzal a hangsúllyal, hogy felteszi, a reprezentációknak belső szerveződésük van az 'elmében'. Ez a belső rend például a képek világában eltér a kijelentések világától, például az egyik téri, a másik logikai, s ez a rend adná meg azt, hogy a reprezentációk vizsgálata külön saját tudományos témává válhat.

Ez a korszak az *egynemű mozzanatok* tartja fontosnak. Az emberi megismerést, legyen szó szaglásról, látásról vagy sakkozásról, alapvetően szimbólumfeldolgozásnak tartja. Ilyen értelemben metateóriáját és beszédmódját a szekvenciális Neumann-típusú architektúrát követő számítógép metaforája irányítja. Ugyanakkor évtizedek múlva is Fregére emlékeztetve ez a gondolkodásmód eltekint a hordozó közegektől. A kogníció vizsgálatát testetlenül tartja elemezhetőnek. Ennek a kornak a nagy sikerei a generatív nyelvészet

és David Marr (1982) látáskutatási programja. Marr például (lásd erről Kovács Ilona, 1991) arra törekszik, hogy megmutassa: a látás tudományos megértésében először azokat a feladatokat kell megértenünk, amelyek egyáltalán megvalósítják azt a teljesítményt, hogy a beérkező fénynyalábból milyen leképezések jönnek létre. Mi is a feladat? Szegmentálni kell a világot, vonalakat, felületeket, majd tárgyakat kell 'találni'. A következő kérdés a feladat értelmezése után annak elemzése, hogy milyen algoritmusokat követ az idegrendszer. Az ezután következő lépés az implementáció vizsgálata, annak elemzése, hogy ezeket a számítási algoritmusokat hogyan is valósítja meg a neuronok kapcsolatrendszere. A fontos gondolat – és ugyanez jellemző a chomskyánus nyelvészetre –, hogy először a rendszert kell mintegy a formájában megértenünk, és az implementációval csak utána kell foglalkoznunk.

Az utóbbi két évtizedben azonban kiderült, hogy ez a száraz megismerési világ nemcsak emberi okokból, hanem tartalmi okokból is valahogyan tarthatatlan. A tiszta megismerés eszményét egy *interpretált kognitív tudomány* veszi át. Olyan interpretált kognitív tudomány, amely egyik lehetőségként a neurobiológiával kacsint össze, proximális biológiai modelleket keres a megismerési folyamatokra (Pléh et al., 2004). A színek reprezentációjának világát például a színlátás neurobiológiájával magyarázza. Megjelenik a disztális biológiai értelmezés fontossága is, ahol az emberi megismerés rendszerét próbáljuk meg elhelyezni az evolúciós rendszerben. Próbáljuk a nyelvet úgy tekinteni, mint evolált rendszert. Próbáljuk a színlátás funkcióit tekinteni. Charles Darwin és az evolúció eszménye jelenik meg vezető elvként ebben az evolúciósan értelmezett kognitív tudományban (Pléh et al., 2001).

Végül a harmadik interpretáció a társadalmi minták világa, ahol megpróbáljuk a társadalommal érintkező, a társadalomban közlekedő ember megismerési folyamatait a társadalom szempontjából tekinteni.

A kognitív történet jövőkutatási relevanciája

Hosszú ideig lehetne elemezni, hogyan is jelenik meg ez az új irány (egy sajátos áttekintést adtam könyvemben: Pléh, 2003). Tekintsük azonban át, hogy *mindennek milyen relevanciája van a tudomány jövője és a tudomány rendszertana szempontjából*. A kognitív pszichológia és a kognitív tudomány keletkezése jól illusztrálja, hogy *egy új irányzat keletkezésében tetten érhető három mozzanat*. Az egyik mozzanat ennek előkészítése a meghaladott régi paradigma vagy régi irányzat világában, együtt az új nemzedék lázadási igényével. Az új nemzedék igénye akkor kap mozgalmi jelleget, ha külső tényezők ezt segítik. Ilyen külső tényező volt a pszichológusok világában a múlt század 50-es éveiben a számítástechnika megjelenése, és az ehhez kapcsolódó matematikai és logikai, a gondolat világát formalizáló fejezetek (információelmélet, kibernetika stb.) megjelenése. „Ha a gépek is gondolkodnak, akkor talán az ember is gondolkodhat”, hangzott a felismerés. A másik jellegzetes mozzanat, hogy az új irány egyszerre lesz fejezet a szakmán belül, és ugyanakkor iskola vagy paradigma, ami arra törekszik, hogy mindent kisajátítson. Mind a kognitív pszichológia a lélektan saját történetén belül, mind a később megjelenő kognitív tudomány, mindenevő. Ezért jelenik meg ennek vonzása a 90-es évektől új, hasonló általánosságokra törekvő próbálkozásokra, mint például az affektív tudomány stb.

Reflexióra érdemes és tanulságos, hogy miben volt kitüntetett a kognitív forradalom

és/vagy mozgalom, miért nem azonos a sú-lyuk az azóta keletkezett újabb törekvéseknek. A behaviorizmus–kognitívizmus váltásban a lélektan történetét érintő és abba sokszor visszatérő alapvető attitűdváltásról van szó. A lelki jelenségek természetét tekintve a harmadik személyű nézőpont váltódik fel itt ismét az első személyű nézőponttal, ezt azonban olyan módszertan kíséri, amely megtartja a behaviorizmusból a harmadik személyű nézőpontot. Ez a kettős attitűd adja a modern kognitív szemlélet egyedülálló ízét, és ez sikerének titka is, kombinálva a kísérleti és logikai hagyomány ötvözésével. A frissebb újítások e téren, az első és harmadik személyű nézőpont kombinálásában nem újítanak, csupán divatterüen akarnak egy fejezetet diszciplínává tenni. Ám a kognitív fordulat esetében többről volt szó: a diszciplinárizálódás úgy fedezett fel újra fejezeteket, hogy egyben az alapvető ontológiai és módszertani attitűdök korábban nem látott új kombinációját vezette be.

A másik jellegzetesség, hogy miközben az új irány, az új fejezet vagy új diszciplína egy attitűdből bontakozik ki, létrejöttével olyan erőteljesen meghatározza a szakma fejlődését (új folyóiratok, új tanszékek stb.), hogy ez a mindenevő attitűd mintegy új egységként próbálja magát a térképre helyezni. Ez feszültségektől sem mentes. Magyarországra is igaz ez. A filozófiai kételyeket már említettem. De így van ez a pszichológián belül is. Miközben a 60-as években a behaviorista kezdetekből kibontakozva idehaza is elindult a kognitív pszichológia fejlődése, évtizedeken keresztül számos akadályba ütközött, éppen diszciplináris öntudata miatt. Anélkül, hogy dramatizálnám az ilyen jellegű mozgásokat, a vezető és kezdeményező Eötvös Egyetemről mintegy kiradírozták a kognitív pszichológiát, nem valamiféle felsőbb hatóságok, hanem

maguk a pszichológusok a 90-es évek végén, hogy azután 2005-ben jöjjön létre új kezdetként, most már mint egy tanszék újra megjelenjen, egy évtizeddel azután, hogy elhagytam az egyetemet, pontosan azért, mert a kognitív pszichológia túl provokatív volt kollégáim számára.

Önmagában nem a provokatív mozzanat és az azt követő józan belátás itt az érdekes, hanem az, hogy ezzel állandóan felmerül a tudományok burjánzásának veszélye vagy problémája. Vajon a második és harmadik szakaszként tárgyalt kognitív tudomány valóban új diszciplína-e? Igényel-e új tanszékeket (miként nekünk létrejött egy Kognitív Tudományi Tanszékünk 2004-ben a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen), vagy valójában a szemlélet mint attitűd megjelenése elegendő a legtöbb területen? Mindez azért fontos a tudományok jövője szempontjából, mert hasonló szaporodások, amelyek hol az érintkezésen, hol az attitűdön alapulnak, másutt is létrejöttek. Az 1970-es, 80-as éveknek mintegy terméke például maga az idegtudomány. Korábban csupán az anatómia, a fiziológia, a szövettan, a pszichiátria, a neurológia, a farmakológia volt jelen. A 70-es, 80-as évek jellemzője az a felismerés, hogy észreveszik, azok a fejezetek, amelyek az idegrendszerrel foglalkoznak az anatómián, az idegélettanon stb. belül, feljogosítanak egy közös, új metszeti terület, az idegtudomány kialakítására, amely a legkülönbözőbb diszciplínák attitűdjeit és metodikáját használja egy sajátos életjelenség sokoldalú vizsgálatára (lásd erről Cowan et al., 2000) történeti áttekintését). Ugyanakkor az utóbbi évtizedekben kialakult újabb érintkezési terület, a kognitív idegtudomány (lásd erről saját kézikönyvünket: Pléh et al., 2004) nem fejezetesedik annyira, mint az idegtudomány,

nem igazán akar új diszciplína lenni. A kognitív idegtudománnyal foglalkozók megtartják eredeti identitásukat mint pszichológusok, mint neurológusok, mint biológusok, pszichiáterek stb. akkor, amikor a megismerési folyamatok sajátos idegtudományi interpretációjára töreksenek.

Mi a tanulság mindebből? Az egyik tanulság, hogy állandóan végig kell gondolnunk: vajon elkerülhetetlen folyamat-e adott területen a diszciplínák szaporodása? Véleményem szerint, nem. *Nem a diszciplínák szaporodnak, hanem a hozzáállások finomulnak ki a tudomány mennyiségi fejlődése következtében.* Ezek a hozzáállások pedig azt a látszatot akarják kelteni, mintha diszciplínák lennének. Ugyan-

akkor ez a szaporodás láthatóan kétféle dinamikának megfelelően halad. Az egyik dinamika: a tudások felszaporodása egy adott területen, együtt egy alapvető, szinte világnézeti érvényű attitűdváltással. Ez hozta létre például a kognitív pszichológiát. A másik jellemzője viszont az érintkezősekből összeálló, dialógus-központú (inter)diszciplínává válás, ez hozza létre például a kognitív tudományt, amely igazán jól működő rendszereiben nem annyira intézményesedni, hanem egymáshoz illeszkedni, közös párbeszédet alakítani szeretne.

Kulcsszavak: *kognitív tudomány, tudományos diverzifikáció, diszciplinarizálódás, kognitív pszichológia*

IRODALOM

- Boros János (2004): A kognitív tudomány esélyei. Magyar Tudomány. 165, II, 1269–1276.
- Broadbent, Donald E. (1958): *Perception and Communication*. Pergamon, London
- Chomsky, Noam (2003): *Mondattani szerkezetek. Nyelv és elme*. Osiris, Budapest
- Cohen-Cole, Jamie (2005): The Reflexivity of Cognitive Science: The Scientist as a Model of Human Nature. History of the Human Sciences. 18, 107–139.
- Cowan, Maxwell W. – Harter, D. H. – Kandel, E. R. (2000): The Emergence of Modern Neuroscience. Some Implications for Neurology and Psychiatry. Annual Reviews – Neuroscience. 23, 343–391.
- Csányi Vilmos (1999): *Az emberi természet*. Vince, Bp.
- Danziger, Kurt (1990): *Constructing the Subject*. Cambridge University Press, New York
- Feinberg, Todd E. – Farah, Martha J. (2006): A Historical Perspective on Cognitive Neuroscience. In Farah, Martha J. – Feinberg, Todd E. (ed.): *Patient-based Approaches to Cognitive Neuroscience* (2nd ed.) Cambridge, MA, The MIT Press, US, 3–20
- Frege, Gottlob (1980): *Logika, filozófia, matematika*. Gondolat, Budapest
- Gardner, Howard (1985): *The Mind's New Science. A History of the Cognitive Revolution*. Basic Books, New York
- Hebb, Donald O. (1949): *The Organization of Behavior*. Wiley, New York
- Kardos Lajos (1988): *Az állati emlékezet*. Akadémiai, Bp.
- Kovács Ilona (1991): Egy tudományos vízió. Pszichológia, II, 77–125.
- Kuhn, Thomas (1984): *A tudományos forradalmak szerkezete*. Gondolat, Budapest
- Lashley, Karl (1951): The Problem of Serial Order in Behavior. In: Jeffes, Lloyd A. (szerk.): *Cerebral Mechanisms in Behavior*. Wiley, New York
- Margitay Tihamér (2006): A kognitív tudomány lehetőségéről és hatáiról. Világosság, 47, 359–65
- Marr, David (1982) *Vision*. Freeman, San Francisco
- Marton, L. Magda (szerk. 1975): *A tanulás szerepe az észlelésben*. Gondolat, Budapest
- Miller, George A. (2003): The Cognitive Revolution: A Historical Perspective. Trends in Cognitive Sciences. 7, 141–144.
- Pléh Csaba (2000): *A lélektan története*. Osiris, Bp.
- Pléh Csaba (2003): *Bevezetés a megismeréstudományba*. (2. kiadás) Typotex, Budapest
- Pléh Csaba – Csányi V. – Bereczkei T. (2001, szerk.): *Lélek és evolúció*. Osiris, Budapest
- Pléh Csaba – Györi Miklós (2004): *Olvasmányok a kísérleti pszichológia történetéhez*. Osiris, Budapest
- Pléh Csaba – Kovács Gy. – Gulyás B. (2003): *Kognitív idegtudomány*. Osiris, Budapest
- Potter, Jonathan (2000): Post-Cognitive Psychology. Theory & Psychology, 10, 31–37.
- Proctor, Robert W. – Vu, Kim-Phuong L. (2006): The Cognitive Revolution at Age 50: Has the Promise of the Human Information-Processing Approach Been Fulfilled? International Journal of Human-Computer Interaction. 21, 253–284.

A VILÁG ÉS AZ EU A XXI. SZÁZAD GÖRÖNGYÖS ÚTJAIN

Simai Mihály

az MTA rendes tagja,
MTA Világgazdasági Intézet
msimai@vki.hu

Bevezető megjegyzések

A világgazdaság bonyolult és sokdimenziós rendszer, amelynek fejlődésére számos tényező hat. A világgazdaság fő „szereplői” az államok, a transznacionális társaságok, az állami szervezettek. Érdekviszonyaik jelentős mértékben különböznek, ugyanakkor kialakultak az egész emberiséget átfogó érdekek is. A hatások és a változások között is vannak általánosak, amelyek valamennyi szereplőt többé-kevésbé azonos módon érintenek, és vannak olyanok, amelyek egyes szereplők számára kedvezőek, mások számára viszont válságok vagy súlyos problémák forrásai. Az államok helyzete abban is különbözik, hogy képesek-e a folyamatok befolyásolására, vagy azokhoz csupán alkalmazkodni tudnak. A sokdimenziós rendszer jellegéből következik a hatótényezők nagy száma, amelyeket önállóan és kölcsönhatásaikban is szükséges elemezni.

A világgazdaság fejlődésének távlataira vonatkozó előrejelzéseket három időhorizontra készítjük: az egyik a rövid táv, vagyis a következő két esztendő, a másik a közép táv, vagyis a 2011–12-ig terjedő időszak. Ennek keretében főként a növekedési trendeket ele-

mezzük, amelyek alakulásában döntő szerepet játszik a foglalkoztatottság és a termelékenység, illetve a mögöttük álló tényezők változása. A harmadik a hosszabb távlatokra – a 2020–2030-ra – vonatkozó előrejelzések. Ebben a globális kihívások és az államok egyéni és közös fellépésének hatékonysága a lényegesek. A három időhorizont jellege, konkrétsága, tartalma és az előrejelzések céljai között jelentősek az eltérések. A rövid távú előrejelzések elsősorban a közvetlen gazdaságpolitikai célokkal szembesülnek, a közép- és hosszú távúak pedig a fejlődés irányát, várható lehetőségeit és konfliktusait világítják meg. Ez utóbbiak különösen fontosak lehetnek a szükséges alkalmazkodási, felzárkózási célok realizálásának meghatározásában. A hosszú távú előrejelzések kapcsolódnak leginkább az olyan nagy globális kihívásokhoz, mint a demográfiai átalakulás következményei, a környezeti válság, a szegénység és az egyenlőtlenségek problémái, a világtermelés és világkereskedelem új globális központjának kialakulása az ázsiai térségben, illetve az átmenet a tudásalapú társadalomba.

A jövőkutatók körében természetesnek tűnő jellemző ma is a trendfüggőség vagy a történelmi ciklusokban való, szinte vallásos

hit. A jövőkutatás tudományosabbá válása nyomán azonban egyre többen értik meg, hogy ez nem jelenthet determinizmust. A lényeges feladat annak meghatározása, hogy milyen tényezők térítik el a fejlődést a trendektől, s mikor jönnek létre töréspontok, ahonnan a fejlődés váratlan fordulatot vesz, vagy éppen zsákutcába visz. Ha például a globalizációként jellemzett globális integrálódást meghatározó trendnek tekintjük, feltétlenül figyelembe kell venni, hogy a rendszerben ezzel ellentétes trend, a dezintegrálódás is jelen van, s hatása a globalizáció árnyoldalai és a sokrétűbbé váló érdekviszonyok következtében erősödhet is. Ezért is bizonytalanok és ellentmondásosak a világgazdasági fejlődés kilátásai a XXI. században.

A két trend érvényesülése nyomán új és sok tekintetben példátlan lehetőségek és remények bontakoztak ki több milliárd ember számára. Az új feltételek és kihívások nyomán az emberiség fejlődése ismét sajátos útélágazáshoz érkezett. Az egyik útirány a világgazdaság fejlődése a tudományos és technikai vívmányok, az információs forradalom globális terjedésének hatására. Ezen az úton a fejlődés olyan tényezőket hoz létre vagy erősít, amelyek elősegítik a lehetőségek közös kiaknázását egy nagyobb szolidaritásra, érdekközösségre és humanista értékrendre épülő nemzetközi rendszerben az élet minőségének javulására. A másik irány a kirekesztettség és az egyenlőtlenségek példátlan növekedése, a társadalmakban az elidegenedés erősödése, a megoldatlan demográfiai, környezeti, politikai és gazdasági problémák szaporodása, régebbi válsággóccok fellángolása, és újak megjelenése, a nemzetközi terrorizmust kiváltó okok és tényezők terjedése.

A világ politikai és gazdasági fejlődésében az igen sok és jelentős bizonytalansági ténye-

ző miatt *nem lehetséges határozottan kinijzoló-dó trendeket valószínűsíteni a következő évtizedekre vonatkozóan*. Ha a globális rendszer fejlődését nem zavarják meg számottevő politikai feszültségek, háborúk vagy természeti katasztrófák, a világgazdaság integrálódásának folyamatai folytatódnak, és nem futnak zátonyra a megoldatlan szociális gondok és az államok közötti növekvő egyenlőtlenségek szikláin, az államoknak, köztük Magyarországnak is a mainál sokkal nagyobb mértékben nemzetköziesedett, jobban integrálódott, igen sok megoldatlan problémával küzdő, a versengést és az együttműködést egyidejűleg magában foglaló hierarchikus világra kell felkészülnie. E rövid tanulmányban főként a világgazdaságot jelentős mértékben befolyásoló politikai folyamatokra térhetek ki.

A világpolitika valószínűsíthető főbb trendvonalai

Az Egyesült Államoknak mint a XXI. század leghatalmasabb gazdaságának, legjelentősebb tudományos centrumának és a világ legerősebb hadseregével rendelkező hegemon hatalomnak a szerepe az egyik leglényegesebb tényező a világpolitika, a világgazdaság és a nemzetközi együttműködés folyamatainak formálódásában, s befolyásolni fogja sok más állam magatartását és politikáját.

Az Egyesült Államok a következő évtized világának fontos formálója marad. Ennek hátterében a világ főbb térségeivel kapcsolatos stratégiai érdekei és lehetőségei állnak, amelyek harmonizálhatósága az adott térségek államainak sokrétűbbé váló érdeksztruktúrájával egyre nehezebb. Hatalmi túlsúlya a gazdaság, a tudomány, a technika és a katonai potenciál terén olyan marad, hogy egyetlen más állam sem lesz képes hasonló pozíciók kialakítására a belátható két-három évtized során.

Azok a jelentős változások, amelyek Európában végbemennek, mindenekelőtt az Európai Unió bővülése és mélyülése, radikálisan módosíthatják az Egyesült Államok külpolitikájának, nemzetközi gazdaságpolitikájának hagyományos cél- és eszközszerkezetét. Különösen jelentős lesz azonban a stratégiai célok és eszközök kialakítása, amelyek az Ázsiában formálódó változásokhoz igazodnak, ahol két hatalmas világhatalom kialakulásának folyamata zajlik. Nagyon sok függ e tekintetben attól, hogy az ázsiai államok maguk miként reagálnak majd a térségükben végbemenő hatalmi, gazdasági, társadalmi és politikai változásokra. *Az ázsiai átalakulás minden bizonnyal sokkal jelentősebb gazdasági kihívás az USA számára, mint az Európai Unió.*

Miközben egyetlen más ország sem lesz képes a következő évtizedekben az Egyesült Államok katonai hatalmához hasonlólt kiépíteni, egyre több potenciális ellenfele lesz olyan helyzetben, hogy vele igen magas árat fizetessen esetleges katonai fellépéséért egy adott térségben vagy országban. Az ún. aszimmetrikus háborúk, vagy az ellenfél fegyverrendszerének biológiai, kémiai vagy nukleáris eszközei komoly veszélyek az USA számára, s haditechnikai és stratégiai tervezői a következő időszakban valószínűleg törekedni fognak a veszélyek semlegesítésére. Kulcsfontosságú kérdés az is, hogy mennyire lesz sikeres a Bush-kormány által kezdeményezett harc a terrorizmus ellen, s miként folytatódik majd a következő évtizedekben. Olyan stratégia bizonyulhat e tekintetben sikeresnek, amelyik egyidejűleg képes több fronton: politikai, szociális, pénzügyi, propaganda-, titkosszolgálati és nyílt katonai eszközökkel küzdeni.

A globális viszonyok szemszögéből is *lényeges kérdés az EU jövője*. Számos kedvező tényező eredményezheti az Európai Uniót

alkotó térség globális előretörését. A stabil és demokratikus politikai rendszer, a magasan képzett munkaerő, a nagy és egységes piac, az egységes valuta, a térség tudományos és technikai bázisa, a hatalmas és tőkeerős európai bázisú társaságai és szerepe a világkereskedelemben a XXI. század új hatalmi központjává tehetik az európai államok közösségét. Vannak azonban igen lényeges problémák is. Kétséges például az, hogy a belső feszültségek és a megoldásra váró, korábban is meglévő és újabb problémák mennyire ösztönzik a tényleges közösséggé válást, vagy éppen ellenkező tendenciákhoz vezetnek. Mindkét irányú fejlődésnek vannak esélyei. Az új tagállamok, köztük hazánk fejlődése szempontjából is kulcsfontosságú kérdés az, hogy a következő évtizedekben merre tart az Európai Unió. Más összefüggések miatt is megnőtt az érdeklődés az EU jövője iránt.

A közelmúltban az Egyesült Államok hírszerzésének elemzői, a XXI. századdal foglalkozó tanulmányukban súlyos társadalmi válság következményeként lehetségesnek tartották az Európai Unió felbomlását. Azt sem zárták ki azonban, hogy *az európai térség* elvileg tovább növelheti jelentőségét és szerepét a XXI. század globális rendszerében. Földrajzi elhelyezkedése, népességének diverzifikáltsága révén *sajátos összekötő lehet Afrika, a közkeleti térség és Ázsia között*. Ebben döntő szerepe lehet az Európai Uniónak.

A világpolitika egyik nagy kérdőjele *Oroszország*, a Szovjetunió utódállamai közül a leglényegesebb katonai, tudományos és gazdasági potenciállal rendelkező ország. Oroszország minden bizonnyal a világpolitika egyik igen jelentős tényezője lesz a XXI. században. Európai és ázsiai stratégiai szerepe, valamint hatalmi befolyása elkerülhetetlenül növekedni fog, s erősödik törekvése befolyásának nö-

velésére a többi szovjet utódállamban és a Közel-Keleten. Oroszország, az USA és Kína hatalmi versengésének és együttműködésének egyik fontos területe lesz a XXI. században a politikailag labilis közép-ázsiai térség, ami egyben az iszlámista politika globális szerepe növelésének is fontos színtere.

A világpolitikában különösen lényegesek a fejlődő világban végbemenő változások. A gyarmati rendszer romjain létrejött államokat a hidegháború időszakában a társadalomtudományok harmadik világnak keresztelték el. Tekintettel azonban arra, hogy nincs többé két, illetve kétpólusú világ, ez a fogalom a szó politikai értelmezésében nem alkalmas a világ megosztottságának jellemzésére. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a kapitalizmus globális rendszerében a fejlődő világ ne foglalna el sajátos helyet, s a fejlődés problémái az egységesült piac viszonyaira lennének korlátozhatók, amelyben a fejlődő világ egyedüli útja a konvergálódás a fejlett piacgazdaságok felé.

Új erővonalakat rajzolnak ki Ázsia felemelkedő hatalmai, mindenekelőtt *Kína* és *India*. Mindkét állam további előretörését megakadályozhatják, vagy fékezhetik belpolitikai és nemzetközi problémák. A különböző lehetséges alternatívák közül azonban az a legvalószínűbb, hogy a nemzetközi viszonyok új ázsiai szereplői átformálják a világ geopolitikai viszonyait és a világgazdaságot.

Különleges, globális és regionális jelentőségük van a *közel-keleti térségben* végbemenő és a térséget a világpolitika centrális problémáihoz kapcsoló politikai, társadalmi és ideológiai folyamatoknak, amelyek a XXI. század elején, s nem csak az iraki háború vagy az arab-izraeli viszály miatt *a világpolitika egyik távlati szempontból legveszélyesebb tűzfészekét alkotják*. E térségben a legjelentősebb a harcos

politikai iszlám fellépése, ami egyre inkább globális hatású.

Nem valószínű, hogy a következő három-négy évtizedben a XX. századi világgégekhez hasonló világháborúk robbannának ki. Regionális háborúk vagy világgazdasági méreteket öltő válságok és a súlyosbodó természeti katasztrófák jelentős zavarokat okozhatnak a rendszerben. *Demográfiai, gazdasági és politikai tényezők hatására jelentősebbé válik a migráció*, ami egyre több multikulturájú államot eredményez, rengeteg új problémával, belső feszültségekkel és nemzetközi konfliktusforrásokkal. Egyidejűleg sok országban erősödik a törekvés a nagyobb demokráciára és a demokrácia korlátozására.

A világpolitikai fejlődés egyik lényeges problémája az is, hogy gyenge kormányok, lassan fejlődő vagy stagnáló gazdaságok ösztönzik a szélsőséges politikai mozgalmakat, a vallási vagy politikai fanatizmust, és súlyos belső konfliktusok forrásai lehetnek bizonyos körzetekben. Felszínre hozhatják a szunyadtó etnikai, nemzetiségi konfliktusokat, erősíthetik a nacionalizmust, különösen Közép- és Kelet-Európában. Egyes ilyen konfliktusok bizonyos térségekben, például abban, amelyben hazánk is elhelyezkedik, könnyen és gyorsan nemzetköziesedhetnek, és regionális feszültségekké válhatnak. A belső konfliktusok különösen élesek lehetnek az ún. kudarc-államokban, amelyek olyan területeket jelentenek, ahol nincs hatékony kormány, kormány-ellenőrzés, s gazdasági és politikai káosz uralkodik. Az ilyen államok igen könnyen a nemzetközi terrorizmus szervezeti központjai, menedékhelyei, kábítószkereskedelmi és szervezett bűnözési bázisok lehetnek. A világpolitika egyik további, s nem csak elszigetelt problémája a nemzetközi terrorizmus veszélyei által okozott bizonytalanság is. Ezek a

tendenciák egyrészt azt valószínűsítik, hogy a nagyhatalmak közötti konfliktusok valószínűsége nem nagy a következő negyedszázadban, másrészt azonban a regionális feszültség és konfliktusgócok súlyos háborúkhöz vezethetnek, amelyekben a tömegpusztító fegyverek alkalmazását sem lehet kizárni. A konfliktusok rendezése, kiterjedésük megakadályozása lényeges feltétele lesz a normális és békés világfejlődés biztosíthatóságának. Ennek lehetőségeit korlátozhatják az államok érdekvizonyainak növekvő differenciálódása mellett a sokasodó szociális és gazdasági problémák, s a multilaterális intézményrendszer ezekből is eredő gyengeségei.

Néhány következtetés

A XX. századot sok történész úgy értékelte, hogy a második évezred legpusztítóbb száz esztendeje volt az emberiség szempontjából. Kérdéses az, hogy a XXI. században milyen mértékben és milyen területeken folytatódik az erőszak és a pusztítás, és a döntő jelentőségű globális transzformációk történelmi egybeesése miképpen formálja azokat a változásokat, amelyek a következő évtizedek horizontján kibontakozóban vannak. *A további bővülő világgazdaság* (amelyben a nemzetközi társaságok döntő szerepet játszanak), *a demográfiai változások, a világgazdaságban kialakuló új erővonalak, a világtermelés és -kereskedelem térképének átalakulása és új versenytársak megjelenése, a nemzetközi politikai viszonyokban történt változások és más globális kihívások nemcsak az EU fejlődésének külső feltételeit módosították, hanem tagállamainak érdekvizonyait is. A transzformációk egyik fő következménye az Európai Unió szerepének, versenyhelyzetének bizonytalanabbá, sok tekintetben kedvezőtlenebbé válása.* Ebben nem jelentéktelen szerepet játszik az is, hogy közel kétmil-

liárd, korábban a kapitalista világpiacon kívül működő, termelő és fogyasztó integrálódott a piaci rendszerbe. A világgazdaság fejlődése a XXI. század elejére új szakaszba jutott. Ennek egyik fontos jele térszerkezetének átalakulása, az ázsiai térség súlyának gyors növekedése a világtermelésben és a nemzetközi kereskedelemben, valamint a tőkeáramlásokban. Sem a globális multilaterális rendszer, sem az EU az eddigiekben nem volt képes az új feladatokhoz alkalmazkodni. Az EU jövőjét az is bizonytalanabbá tette, hogy az új tagok csatlakozása nyomán etnikai és gazdasági szempontból is tovább diverzifikálódott. Az, hogy az EU mire lesz képes a következő évtizedekben a világgazdaság „nehézsúlyú” versenyzői között, számos belső és külső tényező összhatásától függ.

A globális politikai viszonyok a következő évtizedekben Európában valószínűleg sokkal nyugodtabbak lesznek, mint a XX. században voltak. A XX. század világháborúihoz hasonló globális konfliktus valószínűsége a következő pár évtizedben nem valószínű. Kis háborúk, polgárháborúk azonban könnyen és gyorsan nemzetköziesedhetnek. Fontos kérdés azonban, hogy milyen tényezők és események taszítják a fejleményeket ezek irányába. Sok tényező hatása nem egyértelmű. Gyors világgazdasági növekedés általában például kedvező lehet a jövő szempontjából a stabilitás tekintetében, ha azonban ennek következményei a globális egyenlőtlenségek növelésére különösen nagyok lesznek, jelentős feszültségforrás lehet. A technikai fejlődés ugyancsak kettős hatású. Egyrészt hozzájárulhat az emberiség nagy gondjainak megoldásához, másrészt új eszközöket, lehetőségeket és képességeket adhat a regionális konfliktusok résztvevőinek és a terroristáknak. A változások következményeivel kapcsolatos lehetsé-

ges feszültségforrások alakulásában szorosan összekapcsolódnak a világpolitikai és a világ-gazdasági tényezők.

A fentiek alapján a jövőkutatásban megfogalmazható néhány, a globális összefüggések jobb megismerése és megértése szempontjából különösen fontos módszertani feladat is.

Nemcsak jó térképre van szükségünk, hanem annak jobb megértésére is, hogy azok a globális célok, amelyekben legalábbis intellektuális közmegegyezés alakult ki az utóbbi évtizedekben, mennyire képesek a gyakorlati cselekvést befolyásolni, illetve mennyire maradnak jókívánások. Ilyen célok például az emberiség fennmaradása, a súlyos világegyesek veszélyének elkerülése, az egyenlőtlenségek, a szegénység felszámolása, a föld biológiai életet fenntartó képességének erősítése. Globális szinten ezeket nem nehéz általános-ságban meghatározni, sokkal nehezebb azonban ezek lefordítása az egyes szereplők érdek-

viszonyainak és lehetőségeinek „nyelvére”, ami magában foglalja annak megértését is, hogy mindez miképp befolyásolja a fejlődést. A kívánatos jövő rendkívül szerteágazó ösvényeket jelenthet.

A jövőkutatásnak ebben a feltételrendszerben különösen fontos feladata a közös gondolkodás ösztönzése és a különböző tudományterületek jövőről alkotott elképzeléseinek hasznosítása. *Intenzívebbé és hatékonyabbá kell tenni a kommunikációt a jövőkutatás és a politika, a kormányok és a civil szervezetek között* annak érdekében, hogy megfelelően értékeljük a történelmi analógiákat, és hogy javítsuk a modellek és a forgatókönyvek minőségét, s a képességet a használt fogalmak tisztábbá tételére, valamint a szükséges döntések és cselekvés ösztönzésére.

Kulcsszavak: *globalizáció, dezintegrálódás, világgazdasági és politikai függőség*

IRODALOM

Annan, A. Kofi (2000): „*Mi, a Népek*” Az ENSZ szerepe a XXI. században. Magyar ENSZ Társaság, Bp.

Simai, Mihály (1994): *The Future of Global Governance*. United States Institute of Peace, Washington

Simai Mihály (2006): *Az Amerikai Egyesült Államok a XXI. század globális rendszerében*. Aula, Budapest

Simai Mihály (2007): *A világ a XXI. század forgatagában: útelágazások és útvesztők*. Akadémiai, Bp.



GLOBALIZÁCIÓ ÉS JÖVŐKUTATÁS¹

új komplexitás és új tényyszerűségek a két terület áthatásaiban

Kiss Endre

az MTA doktora, egyetemi tanár, ELTE–KJF

andkiss@hu.inter.net

Fogalmi kérdések

A *globalizáció* társadalomelméleti fogalma nem új, merev (világ-) hatalmi szerkezetet jelöl, hanem *a társadalmi cselekvés új keretét és közegét*, amelyben a gazdaság, a politika, a kultúra és rajtuk kívül a társadalmi cselekvés összes többi szereplője (aktora) saját viszonyait új és precedens nélküli módon eredendően globális összefüggésekben *alakítja*. A „globális” jelző eredeti jelentése a „földkerekség egészére kiterjedő”. Ez a meghatározás azonban – korunkat jellemző módon – már eleve elsősorban nem geográfiai vagy fizikai, hanem *sajátos funkcionális, politikai és értékmozzanatokat foglalt össze*.

Ahhoz, hogy a globalizációt létrehozó politikai és értékmozzanatokat a politikai és társadalmi valóság teljes keresztmetszetén végigvezetve mutathassuk fel, az 1945 utáni világtörténelem teljes folyamatának kivételesen sokrétű elemzése szükséges. Ez egyenlő az 1945 utáni kettéosztott világ egyesítésének

kérdéskörével is, hiszen a világ valóságosan érvényben maradó kettéosztása már fogalmi automatizmussal zárna ki a globalizáció fogalmának bármely értelmes használatát.

Mivel az 1945 utáni kettéosztott világnak a „történelem végeként” az emberi jogi neoliberális hegemoniája vetett véget, a globalizáció sorsa elválaszthatatlanul (ha nem is kizárólagosan) fonódik össze a neoliberalizmus történelmi sorsával. A neoliberalizmus mint önelvű politikai irányzat (nem becsülve le a közgazdasági és ismeretelméleti neopozitiva/neoliberális kezdemények ugyancsak kiemelkedő jelentőségét) új, váratlan konfliktusba kerülhet saját ígéreteivel a társadalmi szabadság realitásainak terében. Az „ideológikus” formában megjelenő szabadságígéret a liberalizmus szerves része. A szabadság általános ígérete azonban nem előlegezheti meg a szabadságnak az egyes társadalmi terekben megvalósuló realitását.

A globalizáció meghatározó folyamatai részei a modern racionalitás előrehaladó kiépülésének. Az újkori racionalitás meghatározó folyamatát azonban nem lehet az ugyancsak történelmi léptékű emancipációra való vonatkoztatás nélkül rekonstruálni. A racionalizáció, a „világ varázstalanítása”, a „felvilágosodás dialektikája” új összefüggésben kell hogy

¹ A tanulmány gondolatmenetének érdemi vonásai a T 048539. számú, jelenleg is futó OTKA-pályázat (*Jövő kutatás az interaktív társadalomban*, témavezető: Hideg Éva) keretében kerültek kidolgozásra. A tanulmány más lényeges vetületei a T 043522. számú OTKA-program (*Változás és jövő*, témavezető: Nováky Erzsébet) részeként készültek.

megjelenjen. A mítoszoktól való világtörténelmi búcsúvétel történetfilozófiai *discourse*-jában is jelen kell lennie az emancipáció gondolatkörének. Az újkori racionalitás ellen megfogalmazott összes kritika az előrehaladó racionalizálással arányosan fokozódó mértékben szükségszerűvé váló emancipáció elmaradása miatt fogalmazódik meg. Az emancipáció hiánya kritikus veszélyekbe sodorhatja magát a racionalizálási folyamatot és a globalizáció folyamatát is.

Az 1990-es évek második harmadától a globalizáció fogalma és alkalmazása a jelen világállapotának összefoglaló leírásában legyőzte az ellenállások vele szemben kiépített hadállásait, és diadalmaskodott a teóriában. Nem hazudtolja meg korunk szellemi arculatát az, hogy a globalizációt kísérő történetfilozófiák közül nem annyira a pozitívan leíró, elemző és értelmező változatok nyomultak be legláthatóbban a szellemi térbe, mint inkább egy sor izgalmas új ellen-történelemfelfogás, a késői szocializmus idején gombamódra szaporodó ellenutópia felfogásához és műfajához hasonlóan. Az ellenségeképződés és a globalizáció személyekhez kötése és helyenként bűnösnek nyilvánítása ismét aláhúzza, hogy a globalizáció és a jövő kutatás viszonyának igényes elemzéséhez elengedhetetlen a modernség és a globalizáció viszonyának állandó újragondolása.

A történetfilozófiai modernséghez való viszony nemcsak a lehetséges ellenségeképek szemszögéből meghatározó. Pozitívan azért az, mert a modernség talajából kinövő globalizáció több döntő vonatkozásban a modernség eddig elért legfontosabb vívmányait is ki akarja ejteni a fejlődés léghajójából. A politika nyelvén fogalmazva: a jóléti állam totalizáló, szociáldemokrata típusú kiépítésének és a jóléti állam ugyancsak totalizáló, neoliber-

rális típusú lerombolásának összeütközéséről van szó. A mai világhelyzet alapvető meghatározó vonása ugyanis nem a tiszta formában vett globalizáció, nem is a tiszta formában vett integráció, hanem az összes államot specifikusan jellemző, az államadósság révén kvalifikált globalizáció vagy integráció.

Kelet és Nyugat alapvető új viszonylata az adós és a hitelező relációja a közös globális modernizáció alapzatán. Azok az államadósságok képezik ennek a viszonynak az alapját, amelyeket a létező szocialista államok első sorban az 1980-as években részben a nemzetközi pénzügyi szervezetektől, részben egyes nyugati államoktól felvettek. Éppen a humorista Hofi Géza kötötte össze egyik monológjában a helyzetben rejlő, mindaddig közvetíthetetlennek tűnő két elemet, amikor felvette a kérdést: szép dolog-e egy haldoklótól kölcsönöket kérni. A nemzetközi adósság-probléma ezért nemcsak mint a nemzetközi politika vagy nemzetközi gazdaság, hanem mint a globalizáció elméleti problémája is szüntelenül jelen lesz a jövő kutatás újrafogalmazásra váró problémái között.

A globalizáció e konkrét szerkezetének következménye a *társadalmi tőke lefelé köröző spirálja* is. Mint ilyen, érték- és értékelésmen-tesen kezelendő tény. Éppen, mert a globalizáció következménye, e jelenség is globális, amellyel legfeljebb azért nem lehetetlen együtt élnünk, mert jól együtt tudunk élni mások problémáival. Nem vagyunk vakok a globalizáció számos, impozáns civilizációs eredménye, igazi sikertörténei iránt. Éppen a globalizáció adott, konkrétan manifesztálódott szerkezeti vonásai okozzák azonban, hogy a hatalmas eredmények felfelé és a társadalmi tőke lefelé mozgó spirálja nem keresztezik egymást. A korszerű termelésben munkáló tudáskomponens része egy szélesebb

értelemben használható tudástőke fogalomnak, miközben a közvetlenül az egyik nemzedéktől a következő nemzedékekbe investált társadalmi tőke már nem termelődik újjá az emberi civilizáció és nembeliség szintjén. Mindez azt is jelenti, hogy *a jövő egyben a civilizáció és a barbárság új harcának terepe is lesz*, még akkor is, ha egyik fogalom meghatározása sem fog emlékeztetni az eddigi történelem civilizáció- vagy barbárságfogalmaira.

A globalizáció aktorai

Miközben funkcionális és strukturális okokból a globalizáció hátrább sorolja a kevésbé mozgékony és kötelezettségekkel mértéken felül elhalmozott államot, és lefelé mozgatja a társadalmi tőke spirálját, *valóságos cselekvési teret nyújt új történelmi aktoroknak*, le egészen az egyénekig. *Az aktorok cselekvési szabadsága, mozgásterét a globalizáció körülményei között rendkívüli lehet.*

Az aktoriális oldalt nem könnyű vállalkozás beépíteni a globalizációs teóriába. Egyrészt azért, mert mérhetetlenül triviális, nemegyszer még azt is nehéz elfogadtatni, hogy a szinguláris aktorok szabad tevékenysége egyáltalán legitim része lehet a tudományos kutatásnak. Másrészt azért, mert az aktoriális oldal fontossága a maga „hihetetlenségében” is kevésbé teoretikus elem. Harmadrészt azért, mert az aktoriális oldal a maga esetlegességeiben nem mindig mutatja fel a mögötte álló dinamikus struktúrákat és funkciókat, érdemi kiemelése ezért akár még értelmezési melléfogásnak is tűnhet. Az aktoriális oldal a globalizáció (és a jövő) elméleteinek sajátos (Heisenberg értelmében vett) „bizonytalansági” jellegét húzza alá, miközben a globalizáció funkcionális rendszerei, ezek dinamikus struktúrái, téridő-viszonylatai a társadalom működésére vonatkozó „törvények” régebbi

felfogásához való közel állást (a nem-bizonytalansági jelleget) valószínűsítene.

A globalizáció jelenségvilága nem illeszthető bele maradéktalanul a hagyományos demokraciameélet, a tradicionális bürokráciameélet vagy éppen a hagyományos szociális kérdésfelvételek heurisztikus terebére. Attól ugyanis a liberális és demokrata politikai berendezkedés látszólag nem változik, hogy az egyidejűségek megteremtésének vagy a térben való mozgás korlátlanságának hatalma minden olyan tényezőt *leértékel*, amelyek kizárólag térhez vannak kötve, és másrészt minden olyan tényezőt *felértékel*, amelyek az egyidejűség megteremtésének, a térben való korlátlan és ugyancsak az egyidejűség határát feszegető állandó mozgás hatalmával rendelkeznek.

A globalizáció *mikrorétegei* alig térnek el a megszokott mikrokörülményektől, érzékelhetetlenek. A *makrorétegek* ugyancsak érzékelhetetlenek társadalmilag, mert – hűen megfelelően a már általánossá vált címszavaknak – *virtuálisak, absztraktak, funkcionálisak, holisztikusak, globálisak.* A meghatározó konfrontációk szférája ezért a *mezoszint*, amiből ismét az a hamis látszat keletkezhet, hogy a globalizáció csak és kizárólag összeütközéseket jelent.

A jövő társadalmának igazán nagy és specifikusan társadalmi problémája az egyenlőtlenség elviselése, feldolgozása, korrekciója, az azzal való élés és együttélés lesz. Akár 20/80-as, akár 30/70-es, 40/60-as vagy kétharmados társadalmat képzelünk is lelki szemeink elé, ez a társadalom, ami egyébként valóban az individuumok társadalmi is lesz, szélsőséges nagyságrendű egyenlőtlenséget fog (lesz kénytelen) viselni és elviselni. Előrejelezhető ezért, hogy ekkora egyenlőtlenséget hosszabb ideig egyetlen társadalom sem viselhet el. Az egyenlőtlenség ellen fellázadhat a társadalom, de ezzel ellentétes veszély is létezik (amely bekö-

vetkezhet akkor is, ha ez első számú veszély nem következne be), és ez az ilyen szélsőséges egyenlőtlenség formális vagy informális szankcionálása. Mind a lázadásra, mind a szankcionálásra megvannak már napjainkban is az első, csíraformájú példák.

Amíg a globalizáció hatalmas teret szabadít fel a szabad aktorok cselekvésének, addig a társadalmi formációkba rendezett egyének képviselésének alig léteznek ugyancsak globális aktorai. A hiányzó aktorok problémája kiegészül a hasonlóan hiányzó kompetenciacsoportok kérdésével. *A globális kompetencia feladatának nincsen legitim aktora, a globális aktor nem rendelkezik globális kompetenciával.* Sem a hagyományos prognosztika, sem a hagyományos konszenzusképzés, sem a hagyományos bürokrácia (adminisztráció), sem más hagyományos „intézmények” nem alkalmasak vagy nem képesek a kompetencia legitim kialakítására. Mindezek alapján *megnő a lehetősége annak, hogy éppen a globális döntések lehetnek a legirracionálisabbak.*

A nemzetközi politika új rendjének, az „új világrendnek” lényeges eleme az „azonosság” és a „differencia” viszonyának új értelmezése is. A neoliberális azonosság és differencia logikái 1989-cel leváltották mind a szocialista, mind a keresztény azonosság és differencia alapfogalmait. Ez azt jelenti, hogy *sem a szocialista szolidaritás, sem a keresztény felebaráti szeretet nem enyhíti a differencia brutális hatal-*

mát. A neoliberális azonosság nem áll másból, mint az egyéni szabadság és emberi jogok feltétlen tiszteletéből és ezek biztosításából (amely jogok a társadalmi különbségek vagy a kiinduló eltérések egy nagyságrendjének fennállása esetén formálissá válhatnak). Ilyen esetekben *a differencia már nem egyszerű különbség, érték vagy ideológia, de a társadalmi lét lényegi tulajdonságává is válhat.*

A differenciamozzanat kivételesen nagy súlyát éppen az teszi ki, hogy olyan korszakban élünk, amikor a kettéosztás egy világát az egypólusú világ váltotta fel. Amíg a kettéosztott világban a differenciát a rejtett azonosság alapozta meg, addig a neoliberális-emberi jogi azonosságot kibékíthetetlen differenciák töltik meg konkrét tartalommal. *A differencia hatalma a másság végleges mivolta, annak abszolút foka és mértéke.* A differencia hatalma az azonosság fölött merev és statikus viszonyokat hoz létre. A differencia mértékének egy nagyságrenddel való meghaladása megöli a közvetítés (a kommunikáció) dimenzióit, a differenciaviszony két pólusa nem tud interakcióba lépni egymással. *Minden aktor teljes szabadsága és a kommunikációképtelen, merev szembenállások rendszere – ez a kettősség a jelent és a jövőt összekötő problémák legfontosabbika.*

Kulcsszavak: *globalizáció, modernizáció, kompetencia, aktoriális oldal, differencia*

IRODALOM

- Fukuyama, Francis (1992): *The End of History and the Last Man*. Free Press, New York
 Kiss Endre (2002): *Monetarista globalizáció és magyar rendszerváltás* (Társadalomfilozófiai tanulmányok). Ferenczi & Tsa, Budapest

- Meyer, Martin (1993): *Ende der Geschichte?* Hanser, München–Wien
 Nováky Erzsébet (2004): Participative Futures Studies. In: Nováky Erzsébet – Fridrik Sz. – Szél B. (eds): *Action for the Future*. Futures Studies Centre, BUES-PA, Budapest, 67–79.

A MAGYAR GAZDASÁG TARTÓSAN FENNTARTHATÓ NÖVEKEDÉSI ÉS EGYENSÚLYI PÁLYÁRA ÁLLÍTÁSÁNAK KÖVETELMÉNYEI

Hoós János

a közgazdaságtudomány doktora, egyetemi tanár,
Budapesti Corvinus Egyetem Közzolgálati Tanszék
janos.hoos@uni-corvinus.hu

A magyar gazdaság növekedési és egyensúlyi állapotáról

A magyar gazdaság növekedése viszonylag dinamikus. Ez azonban nemzetközi mércével mérve is magas ikerdeficit – fizetési mérleg és államháztartási deficit – mellett valósult meg. A növekvő kettős deficit természetes velejárója az államadósság bővülése, az ország mind nagyobb mértékű eladósodottsága, az ország növekvő ráutaltsága a hitelezőkre, mindenekelőtt a külföldi hitelezőkre.

A GDP 60 %-át meghaladó adósságállomány és a magas kamatfelárak tetemesen megnövelik az ország adósságszolgálati kötelezettségét és a költségvetés kamatkiadásait is. A központi költségvetés kamatkiadásai 2006-ban meghaladták a 800 milliárd forintot, ami a GDP több mint 3 %-a. E teher nagyságát az is jól mutatja, hogy közel 200 milliárd forinttal több, mint amennyit a költségvetés szociális támogatásokra és térítésekre fordít, és nagyságrendileg azonos azzal az összeggel, amit a gazdálkodó szervezetek társasági adó és egyéb címen befizetnek a költségvetésbe.

Az ilyen nagyságrendű forráskivonás rendkívüli mértékben megnehezíti az ország egészségügyi, oktatási és nyugdíjrendszerében meglévő súlyos, alulfinanszírozottsághoz kötődő problémáinak megoldását.

A magyar gazdaság egyensúlyi helyzete több politikai és gazdasági tényező együttes hatásának eredője, és e tényezők összefüggő komplex rendszert alkotnak. Sajátosságuk, hogy erőteljesen kötődnek az ország tizenöt évvel ezelőtt lezajlott politikai és gazdasági rendszerváltásához, így a jelenlegi egyensúlytalansági állapotban is érdemben tetten érhető a viszonylag távoli múlt hatása. Két fő tényezőre kell utalni:

- a rendszerváltást kísérő átalakulási, transzformációs gazdasági recesszió okozta veszteségekre, valamint
- a rendszerváltás során kialakított politikai döntési mechanizmusra.

Az ország gazdaságán mély sebeket ütött az átalakulási recesszió. A transzformációs recesszió, válság során a GDP közel egy negyedével zsugorodott. A magyar gazdaságban jelentős a feszültség az örökölt és az alapvető-

en ma is indokoltnak tekinthető szociálpolitikai elkötelezettségek, továbbá a gazdaság nemzetközi versenyképessége igényelte állami költségvetés által is finanszírozandó infrastrukturális fejlesztési igények, valamint az ország forrásteremtő (GDP-t termelő) képessége, illetve a vállalkozások közteherviselő képessége között. Ez önmagában megnehezíti a gazdaságpolitika számára a kiegyensúlyozott növekedés biztosítását. A gazdaságpolitikát az ez irányú racionális döntéseinek meghozatalában rendkívülien hátráltatja az a politikai döntési mechanizmus is, ami az ún. tárgyalásos rendszerváltás során lett kialakítva, és alapvető elemeiben azóta is változatlan.

A magyar politikai döntési rendszer súlyos problémák által terhelt. Mindennek legmeggyőzőbb kifejezője, hogy a rendszerváltást követő több mint tizenöt évben sorra politikai indíttatású választási költségvetések készültek, függetlenül attól, hogy milyen párt, illetve pártok voltak hatalmon, és e költségvetések mindenkor letérítették a magyar gazdaságot a tartósan fenntartható egyensúlyi növekedési pályáról.

A gazdaság tartósan fenntartható egyensúlyi pályára állítása egyaránt függ külső és belső tényezőktől, amelyek egy része az ország számára objektív adottság és kényszerű alkalmazkodást igényel, másik része a magyar politikai döntési mechanizmus szerint minősített parlamenti többségi szavazatot igénylő döntéstől függ, aminek az elérése ugyancsak nem egyszerű feladat.

Az intézkedések között nyilvánvalóan egyaránt kell hogy legyenek a költségvetés bevételeit növelők és a költségvetés kiadásait csökkentők, mivel az említett nagyságrendű megtakarítást csak bevétel növelésével és csak kiadáscsökkentéssel nem lehet elérni. Az a jogos igény is felmerül, hogy az intézkedések

lehetőleg ne gyengítsék a gazdaság versenyképességét, hatékonyságát, ellenkezőleg: azt is javítsák.

Az államháztartás bevételeit legközvetlenebbül és leggyorsabban az adók emelésével lehet elérni. A bevételek nyilván növelhetők az adóalapok – vállalati profitok és foglalkoztatott munkaerő – bővülésével, ez azonban időigényes, illetve forrásmegelőlegezést, beruházást és fejlesztést igényel. Emiatt a lehetséges intézkedések köréből az adóemelést nem lehet kizárni. A *kiadási oldalon* kell a legjelentősebb egyensúlyjavító intézkedéseket tenni. Ezt nehezíti, hogy folytatni kell a család- és lakástámogatások csökkentését, és jelentős feszültség alakult ki a társadalombiztosításon belül: miközben a nyugdíjkifizetések több százmilliárd forinttal nőttek, az egészségügyre fordított állami kiadások ugyancsak több százmilliárd forinttal csökkentek, aminek hatásaként az egészségügy a Bokros-csomag óta folyamatosan alulfinanszírozott. Így *az egészségügy javára indokolt forrásátcsoportosítási igény merül fel.*

Az esetleges járadékkulcs-emelés mellett szóba jöhet a nyugdíjemelések elhalasztása is mint egy intézkedési lehetőség. Az egészségügyben az alulfinanszírozottság további fenntartása mellett a költségek egy részének a betegekre történő áthárításával, az egészségügy finanszírozásának bizonyos mértékű magánosításával lehet a kiadásokat csökkenteni. Az utóbbiakat szolgálhatja a vény- és orvoslátogatási díj bevezetése, a magánbiztosítói hálózat kiépítése. Az oktatásban – amely terület szintén alulfinanszírozott – a tandíjak ismételt bevezetése jelenthet érdemi pénzügyi pozíciójavulást.

A központi költségvetés legnagyobb kiadási tételei a központi költségvetési szervek kiadásai, a helyi önkormányzatok támogatói

sa, valamint nyugdíj és az egészségügy. Nyilvánvalóan az itt elért megtakarításokkal lehetne az egyensúlyt leginkább javítani. Ezek a megtakarítások pedig – mivel a magyar gazdaság az adott nyugdíj-, egészségügyi, de oktatási elvárásokhoz és az ország stratégiai érdekei szempontjából jogos igényekhez képest abszolút forráshiányos – relatíve és esetenként abszolúte is szükségszerűen jelentősen csökkentik az e területekre alokált állami forrásokat. Így egyszerűen *nem jut elég pénz arra, hogy az orvostudomány adta gyógyítási lehetőségeket minden rászorult számára teljeskörűen biztosítani lehessen.* Ahogy a Világbank egyik tanulmányában, talán túlzottn is őszintén fogalmazott, a magyaroknak esetenként idő előtt meg kell halniuk, mert nincs mód az egyébként rendelkezésre álló gyógyítási szolgáltatásokat finanszírozni. Lényegében értelemszerűen ugyanez elmondható az oktatás területére is, e forráshiány miatt *sok fiatal tehetsége marad kihasználatlanul és vész el a nemzet számára,* mivel oktatási, képzési költségeiket nem lehet finanszírozni.

Arról sem szabad megfeledkezni, hogy az egészségügy és az oktatás tartós egyensúlyi okokból kényszerű alulfinanszírozottsága visszavetheti a magyar emberi erőforrások, a *human capital* fejlesztését, ami hosszabb távon jelent stratégiai hátrányt, mivel végső hatásában az ország gazdaságának más országokhoz mért nemzetközi versenyképességét rontja. A mai globalizált világ gazdaságban ez súlyos hátrányt jelenthet, annál is inkább, mert – egyéb, speciális előnyöket biztosító, különösen természeti (energia, nyersanyag) erőforrásaink nem lévén – az emberi erőforrások azok, amelyek reális esélyt adnak Magyarországnak a világ élvonalába történő felzárkózáshoz. Ez a körülmény felértékeli a tartós egyensúlyi pályára állásból, az állam-

adósság elfogadható szintre történő csökkenéséből adódó előnyöket. Ebben az esetben ugyanis érdemben lehetne mérsékelni a ma már évi ezer milliárd forint nagyságrendű adósságszolgálati terheket, azaz évente forint százmilliárdokkal lehetne támogatni az ország stratégiai versenyképességét szolgáló fejlesztéseket. Megszűnne az a rendkívül hátrányos helyzet, hogy éppen e fejlesztésektől kell százmilliárd forint nagyságrendű erőforrásokat elvonni az adósságszolgálat finanszírozásához. Tehát elkerülhetetlenül egyensúlyt javító, korrekciós intézkedéseket kell tenni.

Korrekciós intézkedések

Az előbbiekkal kapcsolatban elkerülhetetlenül felmerül a következő, megválaszolást igényelő kérdés. Mi a garancia arra, hogy a politikai döntési mechanizmus megváltoztatása nélkül *a magyar gazdaság tartósan a fenntartható növekedési és egyensúlyi pályára állítható?* Az elmúlt több mint tizenöt év tapasztalata alapján azt kell mondani, hogy *e döntési rendszer megváltoztatása nélkül erre nincs kellő garancia.* Eljött az ideje a rendszerváltás során kialakított és alapjaiban ma is élő politikai döntési rendszer megváltoztatására, és az eddig szerzett tapasztalatok alapján a mai hazai és nemzetközi viszonyokhoz, új körülményekhez történő hozzáigazításához. E rendszernek az 1989–1991-ben kialakított jellemzői – például a hatalmon lévő kormányzás stabilitásának biztosítása –, amelyek viszonylag jól szolgálták a békés rendszerváltást, ma már inkább szolgálják a politikusok egyéni érdekeit, mint a társadalomét.

A változtatásoknak viszonylag széles skálája adódik: a választási törvény módosításától kezdve a civil szervezetek fejlesztésén, nagyobb érdekérvényesítő képességének növelésén, a lobbYTEVÉKENYSÉG törvényi szabályo-

zásán, a pártok átláthatóbb finanszírozásán keresztül a választók objektívebb és hitelesebb tájékoztatásáig, a valóban független közszolgálati média, rádió és tévé megeremtéséig. Ezek közül azokat célszerű kiemelni, amelyek leginkább elősegíthetik a magyar gazdaság tartósan fenntartható növekedési és egyensúlyi pályán tartását.

1. *A választási rendszer és törvény módosítása.* Magyarország rendelkezik a világ egyik legbonyolultabb választási rendszerével. E rendszer a nagy pártoknak kedvez, azokat központi pozícióba juttatja a kis pártok terhére, mivel ezek szavazata, ha nem érik el az 5 %-os küszöböt, elvész, illetőleg szétszóródik a nagyobb, a parlamentbe bejutott pártok között. A listákon történő parlamentbe kerülés viszonylagos nagy szerepe pedig azt jelenti, hogy megnő a nagy pártok központjainak, azok vezetői, a kormányfővel különösen szoros érdekkapcsolatba lévő elitjeinek a befolyása azáltal, hogy ezek határozzák meg a listák összetételét.

A választási rendszer jelzett problémái alapján racionálisnak tűnnek a következő változtatások:

- az egyéni választókerületből bekerülő képviselők százalékos arányának növelése,
- az így megmaradó parlamenti helyekre csak országos lista alapján jelölni képviselőket, azaz a területi listák megszüntetése, ezzel együtt a jelenlegi parlamenti létszám csökkentése,
- az 5 %-os parlamenti küszöb csökkentése.

Ezek a változtatások a választott politikusok, törvényhozó és a választó polgárok között közvetlenebb kapcsolat kiépülését eredményezhetnék, és nagyobb esélyt adhatnának a kisebb pártok parlamentbe kerüléséhez is. Ez enyhíthetné a választott politikusok választóktól való elidegenedését, a rendszer kevésbé

lenne részrehajló a nagy pártok iránt, és erősödne a választási rendszer demokratizmusa is.

2. *A miniszterelnököt elszámoltatandóbbá, felelősségre vonhatóbbá kellene tenni.* Ennek egyik módja az lehet, ha megkönnyítik az ellene irányuló bizalmatlansági indítvány benyújtását. A választási rendszer előbbiekben javasolt változásai már önmagukban is nagyobb kontrollt biztosítanak a szavazóknak a parlament tagjai felett. A választókerületekben közvetlenül megválasztott képviselők aránya és feltehetően a száma is növekedne a parlamentben. Ezek a képviselők sokkal érzékenyebbek lennének az adott szavazóközönség polgárainak érdekei, problémái iránt. A parlamenti küszöb csökkentésével a kisebb pártok befolyása is nőhetne. Mindezek a változások együttesen felértékelnék a bizalmatlansági indítványt mint a végrehajtó hatalom feletti ellenőrzés egyik igazi eszközét; különösen akkor, ha a miniszterelnök politikája a képviselők és a kisebb pártok alapvető érdekeit és értékrendjét veszélyeztetik. Ilyen helyzetben még azok a képviselők is, akik a hatalmon lévő párthoz tartoznak, támogatnák a miniszterelnök ellen benyújtott bizalmatlansági indítványt, mivel közvetlenül választottak lévén nagyobb mértékben felelősségre vonhatók, elszámoltathatók választóik által, és egyidejűleg a pártjaik vezetőségei irányába is nagyobb szabadsággal rendelkeznek. Ebben az esetben az ellenzéki pártok szavazatainak számát növelhetnék azok a szavazatok is, amelyek az uralkodó párt vagy pártok képviselőitől származnának, és így együttesen elégséges többség alakulhatna ki a bizalmatlansági indítvány elfogadásához.

3. *Megfontolandó változás lehet az is, hogy a köztársasági elnök lehetőséget kap bizalmatlansági indítvány benyújtására a miniszterelnökkel szemben.* Ezt akkor tenné meg, ha úgy ítélné meg,

hogyan az ország politikai és gazdasági helyzete súlyosan megromlott a miniszterelnök politikája következtében. Magyarországon az elnöki hatalom gyenge.

4. *Az országos parlamenti és helyhatósági választások jobb időzítése érdemben javíthatna a politikai döntési mechanizmus hatékonyságán.* Jelenleg az országos parlamenti és a helyhatósági választások ugyanazon évben történnek, az utóbbiak pár hónappal követik az előbbieket. Ez két okból is problémát okoz. Egyfelől kitolódik, hosszúra nyúlik a választási, a kampányidőszak, ami késlelteti és megnehezíti a szükség szerint meghozandó egyensúlyt javító korrekciós intézkedéseket. Másfelől mivel rövid időszak telik el a két választás között, nem áll rendelkezésre elég idő a nyertes párt, illetve a koalíció politikája hatékonyságának megítélésére.

E változtatások szinte mindegyike olyan parlamenti törvényeket igényel, amelyeket csak kétharmados parlamenti többséggel lehet meghozni. Ugyanakkor a legnagyobb, a többséget biztosítani képes pártok a legfőbb haszonélvezői a jelenleg funkcionáló politikai

döntési rendszernek; ezért e pártok ellenzői e változásoknak, vagy legalábbis csak minimális eltökéltséggel támogatják azok megtételét. Ez jelentheti a legnagyobb akadályt a politikai döntési rendszer továbbfejlesztésének. A választópolgárok túlnyomó többsége ugyanakkor híve a változásoknak. Ezért hosszabb távon valószínű, hogy a nagy pártok ezeket nem tudják megakadályozni, de rövid távon késleltethetik megtételüket.

Mindent egybevetve: *a magyar politikai döntési rendszer fejlesztése elkerülhetetlenül be fog következni, de ez egy hosszabb távú folyamat lesz. Ameddig ez nem következik be, mindig fennáll a veszélye annak, hogy a gazdaság ismétleten letér a tartósan fenntartható növekedési és egyensúlyi pályáról,* és a magyar gazdaságnak és társadalomnak viszonylag nagy árat kell fizetnie magas kamatfelárak és adósságszolgálat formájában azért, hogy a kockázatos egyensúlytalanság, ikerdeficit akut válsághelyzetet ne alakítson ki.

Kulcsszavak: *egyensúly; fenntartható növekedés; politikai rendszer*

IRODALOM

- Ágh, Attila (1994): The Hungarian Party System and Party Theory in the Transition of Central Europe. *Journal of Theoretical Politics*. 6, 2, 217–238.
- Bartlett, David L. (1997): *The Political Economy of Dual Transformations. Market Reform and Democratization in Hungary*, Univ. of Michigan Press, Ann Arbor

- Hoós, János – Malmström, Li (2001): Multinational Companies and Their Role in East-Central Europe. *EMERGO. Journal of Transforming Economies and Societies*. 5, 3
- SAPRIN (2001): *Civil Organizations on the Hungarian Economic and Social Change*. SAPRIN. Hungarian National Steering Committee, Budapest

AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT ÉS A JÖVEDELMI VISZONYOK KÖLCSÖNKAPCSOLATA AZ EU ORSZÁGAIBAN

Gidai Erzsébet

a közgazdaságtudomány doktora, egyetemi tanár, Nyugat-magyarországi Egyetem
Közgazdaságtudományi Kar, Budapest – nymektkbp@sapientia.hu

A népesség egészségi állapota és az azt meghatározó tényezők megjelenésében és tartalmában a születéskor várható átlagos élettartam és a jövedelmi viszonyok, a gazdasági fejlettség mutatói és az egészségügyi kiadások között szoros kölcsönhatások mutathatók ki. Ezek vonatkozásában markáns különbségek tárhatók fel az EU15 és az EU10 országok között. Az EU tagállamaiban jelentős reformfolyamatok zajlanak az egészségügyi ellátó rendszerek átalakítását illetően. Nagy gond, hogy ezek a reformtörekvések egyáltalán nem, vagy csak kismértékben épülnek a lakosság egészségi állapotát vizsgáló hatástanulmányokra, és még kevésbé a reformok következményeit bemutató elemzésekre.

Az egészségi állapot és a népesség

A csatlakozott országok lakosságának lélekszáma az országok felében (Lettország, Észtország, Magyarország, Csehország, Litvánia) csökkenő tendenciájú, Lengyelországban, Szlovákiában stagnál, Szlovéniában lassan növekszik (0,4 %/év). Máltán az évi növekedés 0,8 %, Cipruson 1,4 %. A trendeket befolyásolják a változó reprodukciós szokások, a magas mortalitás és a vándorlás. A termékenységi ráta az EU15-ben 1,48, a csatlakozott

országokban – Ciprus és Málta kivételével – mindenütt alacsonyabb.

A demográfiai mutatókra a migráció is hatással van. Az 1990-es évek etnikai eredetű erőteljesebb migrációja után (a balti államokból az orosz lakosság elvándorlása, a cseh és a szlovák lakosság vándorlása a két ország között) a folyamat lelassult.

A demográfiai helyzet a társadalmak öregedésével együtt jelentős hatást gyakorol az országok társadalombiztosítási rendszereire, a nyugdíjrendszerekre és az egészségügyi ellátásra. A születéskor várható élettartam számos országban növekedett. A legmagasabb Szlovéniában, Csehországban, Máltán és Cipruson, legalacsonyabb a balti államokban és Magyarországon. A születéskor várható átlagos élettartamhoz képest még nagyobb különbség figyelhető meg az EU15 és a csatlakozott országok között az egészségben eltöltött várható életek mutatójában. A halálozási rátában ez utóbbiakban szembetűnő a középkorú férfiak magas halálalása, ami két és félszerese az EU15 átlagának. A férfiak magasabb mortalitásában jelentős szerepet játszik a dohányzás és az alkoholfogyasztás.

A vezető halálokok a kardiovaszkuláris megbetegedések, a belőlük fakadó halálozás

az EU15-ben a halálesetek negyedéért felelős, a csatlakozott országok többségében jóval magasabb (duplája) ez az arány. Tradicionális rizikófaktorok a zsírban gazdag, zöldségben, gyümölcsben szegény táplálkozás, a dohányzás és az alkoholfogyasztás (utóbbi riasztó jelenségként a balti országok fiataljai körében terjed). A rosszindulatú daganatok a tizenötök-nél és a csatlakozott országokban a halálozások ötödét okozzák. Utóbbiaknál a tüdőrák-halálozás a dohányzás következményeként korábban soha nem látott méreteket öltött.

Magas a külső okok, sérülések és öngyilkosságok okozta halálozás (balti országok, Magyarország, Szlovénia), és kiugró méretű a gyermekkori sérülések okozta halálozás. A korábbi szovjet modell a védőoltásokkal megelőzhető betegségek, a közegészségügy és járványügy tekintetében sikeresnek bizonyult. Ma viszont újra terjed a TBC, és emelkedik a szexuális úton terjedő betegségek aránya.

Az időben történő és hatékony egészségügyi beavatkozások a nyugati országok halálozási mutatóiban jelentős eredményeket hoztak. Kutatások szerint *a két országcsoporthoz közeli halálozási különbségek 25 %-át az egészségügyi ellátás nem megfelelő volta magyarázza.*

A fejlettebb EU15 tagállamaiban készített előrejelzések azt mutatják, hogy 2020-ra növekszik a 85 éves és annál idősebb korosztály (a IV. generáció) aránya, közel 50 %-uk egyedül él, és 80 %-uk nő. Valószínűsíthető, hogy egyre több idős embernek lesz szüksége intézményes gondozásra, annak ellenére, hogy az időskori rokkantság aránya csökken.

Egészségügyi kiadások

Az EU10-ek országaiban az egészségügyi kiadások meghatározó jellemzője, hogy a források alacsonyabbak, mint az EU15 tagállamaiban, s az 1990-es években jelentősen csökken-

tek. A csökkenő kiadások okai elsősorban a makroökonómiai összefüggésekben keresendők: az 1990-es évek első felében csökkenő GDP, csökkenő reálbérek, növekvő szegénység, munkaerőpiaci gondok (magas munkanélküliség, minimálbérre való bejelentés, jelentős árnyékgazdaság) voltak a jellemzők.

Az EU15 országok átlagban a GDP 9,05 %-át költik egészségügyre; az újonnan csatlakozott országok egészségügyi kiadásai a GDP arányában átlagosan 6,4 %-ot tesznek ki. Szlovénia 8, Málta 8,8 %-kal kiemelkedő helyet foglal el a rangsorban, míg Lettország 4,9 %-ot, Észtország 5,1 %-ot fordított egészségügyre. Az állami kiadások a kelet-közép-európai országokban az összes kiadás kb. 78 %-át fedezik (Csehországban az arány 90 % fölötti, legalacsonyabb Lettországban: 68 %; és Magyarországon: 70 %). Vásárlóerő-paritáson számolva az egy főre jutó egészségügyi kiadások az EU15-ben átlagosan 2364 USD-t, az újonnan csatlakozott országok átlagában 780 USD-t tettek ki. A 2007-ben csatlakozott két ország ennél kevesebbet költ egészségügyre.

Jövedelmi viszonyok és életkörülmények

Az árak konvergenciájához hasonlóan kiemelten fontos a bérszínvonal felzárkózása. A bérek konvergenciájának sebessége és szerkezete befolyásolja az inflációt, a munkatermelékenység alakulását, miközben a bérres mérséklődése hat a migráció, a munkanélküliség és munkaerő-kínálat alakulására.

A felzárkózásban a bérek terén mutattak legerőteljesebb előrehaladást az EU10-ek. A bérek jelentős és általában a munkatermelékenység változását meghaladó mértékű növekedése volt megfigyelhető. A bruttó bérek a közép-európai gazdaságokban hazai valutában 2001–2002-ben 16,6 % (Csehország) és 39,3 % (Magyarország) között emelkedtek.

2003-tól azonban mérséklődött a jövedelemkiáramlás és a reálbérek növekedési üteme, amiben a nominális bérfőáramlás lassulása és egyes gazdaságokban a nemzeti valuták leértékelődése is szerepet játszott. 2003-ban és 2004-ben az euróban számított havi munkabérek csökkentek Lengyelországban és Lettországon, illetve stagnáltak Csehországban és Litvániában. Ezzel szemben változatlanul erőteljes volt a bérkonvergencia Magyarország, Észtország, Szlovénia és Szlovákia esetében. Bár ez nem jelent ugrásszerű előrelépést, a felzárkózás mögött az első három gazdaságban a leértékelődő, illetve stabil árfolyam mellett egyértelműen a nominális bérek gyors növekedése, Szlovákia esetében pedig a korona erősödő árfolyama játszott fontos szerepet. A bekövetkezett bérnövekedés ellenére a bérkonvergenciát tekintve az EU10-ek lemaradása meghaladja a GDP/fő vagy az árak felzárkózásában fennálló különbséget: miközben az árszínvonal a német árszínvonal 40–65 %-a között, az egy főre jutó GDP aktuális árfolyamon 30–50 % között áll, addig a béreknél (Szlovéniát leszámítva) 25–45 % között alakul.

A legtöbb újonnan csatlakozott ország csökkentette hátrányát az Európai Unió tagállamainak jövedelméhez képest, a különbség azonban még mindig jelentős. Az EU10 országokban a jövedelemeloszlás egyenlőtlenebbé vált. Az elmúlt évtizedben ezekben az országokban mind a szegénység, mind az egyenlőtlenség jelentős mértékben nőtt, majd stabilizálódott a helyzet.

A szegénység minden újonnan csatlakozott országban – eltérő intenzitással – napirenden van, de a többszörös hátrányt tükröző társadalmi kirekesztés kevesebb figyelmet kap.

A társadalmi kirekesztést előidéző legfőbb tényezők közé tartoznak a munkanélküliség, a családi problémák, a szociális védelem és a

korlátozott foglalkoztatás, aminek következtében a megélhetéshez szükséges jövedelmi források nem állnak rendelkezésre.

Az európai emberek egészségét fizikai, ökológiai környezetük is veszélyezteti, ami jórészt az életmód, és az erőforrásoknak az életmódot kiszolgáló felhasználási módjának következménye. Az ember egészsége függ a rendelkezésre álló ételmiszer minőségétől, a levegőtől és a lakóhelytől. Hatással van rá a zaj, a közlekedés túltelítettsége, a balesetek és az elégtelen csatornarendszerek. A piac liberalizálásának növekedésével nagy mennyiségű, nem megfelelően kezelt, lejárt szavatosságú ételmiszer került egyes országok, így Magyarország belső piacára is. Következményeként emelkedtek az emésztőrendszer megbetegedései, elsősorban a daganatos megbetegedések.

Az egészség és a társadalmi-gazdasági állapot között egyértelmű az összefüggés. Ezt általában olyan, egymástól függő mutatók határozzák meg, mint a foglalkozási státusz, a nem, az iskolai végzettség szintje, a jövedelem és a vagyoni helyzet. Az egyén szintjén az iskolai végzettség javítja a szociális képességet, javítja a készségeket és a képességeket, és elősegíti az egészségesebb életvitelt azáltal, hogy tudatosabban teszi a kockázatokot. Felmérések igazolják, hogy a középiskolai végzettségnél alacsonyabb szintű végzettséggel rendelkezőknek csupán 50 %-a ítélte *jó*-nak vagy *nagyon jó*-nak az egészségét, míg a felsőfokú végzettséggel rendelkezők körében az arány közel 75 % volt.

Az egészségi állapot szempontjából mind a foglalkoztatottság, mind a munkanélküliség fontos tényező. A magas foglalkoztatási arány vagy a kismértékű munkanélküliség a jóléttel kiegészülve bizonyos idő elteltével csökkenti a halandósági arányt.

A foglalkoztatottság általában pozitív hatással van az élet hosszúságára és az egészségre,

feltéve, hogy minőségi munkáról van szó. A rossz minőségű munkáról bebizonyították, hogy sajátos munkavégzési problémákat okoz (baleset, sérülés, foglalkozási megbetegedés). A legfőbb, munkavégzéssel kapcsolatos egészségügyi problémák: az izom- és a csontmegbetegedések, ezeket követi a stressz, a tüdőbetegségek, a szív- és érrendszeri zavarok.

Az alacsony szintű munka költségei jelentősek. A megelőzés és a gyógykezelés költségeit a munkahelyi balesetek és a betegségek miatt kiesett munkanapok számának és az ebből származó termelési és bevételi veszteség függvényében kell figyelembe venni. Balesetekkel és munkavégzéssel kapcsolatos egészségügyi problémák miatt több százmillió munkanap veszett el az EU-ban.

Az EU10 országaiban a munkavállalók nagyobb hányada érzi egészségét és biztonságát veszélyben a munkavégzés, illetve a munkahelyük elvesztése miatt. A jövedelem és az egészségi állapot között közvetlen összefüggés is megfigyelhető.

Különösen a szegény országokban a jövedelemszint és a halálzási arány között egyértelműnek tűnik az összefüggés. A nagyobb jövedelem gyakran jobb egészséggel jár együtt. Ez az összefüggés kevésbé nyilvánvaló a gazdagabb országokban, amelyekben a halálzási mutatók látszólag a jövedelmek egyenlőtlenségének mértékével állnak kapcsolatban. Ennek elsősorban az az oka, hogy a kis jövedelem és

a szegénység a rossz élet- és munkakörülményekhez és a rossz minőségű életmódhoz kötődik. A legtöbb tagországban a szegények sokkal nagyobb valószínűséggel ítélik rossznak vagy nagyon rossznak az egészségüket, és nagyobb fokú szociális elszigetelődésről, kisebb potenciális támogatásról számolnak be, s úgy látják, hogy kevésbé elérhető számukra a nem intézményes gondozás.

A kis jövedelem és a szegénység következtében kevésbé válhat elérhetővé a megfelelő minőségű megelőző vagy gyógyászati (például: gyógyszeres kezelés vagy kórházi ápolás) egészségügyi ellátás. A nagyobb jövedelemmel rendelkezők nagyobb valószínűséggel fordulnak szakorvoshoz, míg a kisebb jövedelműek inkább az általános orvosi kezelést választják.

A jövedelemkülönbségek csökkentése, a szegénység elleni küzdelem és az egészségügyi ellátó rendszerek elérhetővé tétele fontos egészségügyi kérdéssé válik, amit a végrehajtandó reformintézkedéseknél nem szabad figyelmen kívül hagyni. Nagy kihívást jelent az egészségügyet és az egészségi állapot szocio-ökonómiai környezetét alakító politikák olyan összehangolása, hogy valamennyi országban egészséges életkörülményeket és mindenki számára hozzáférhető, jó minőségű egészségügyi ellátást lehessen biztosítani.

Kulcsszavak: *egészségi állapot, népesség, egészségügyi kiadások, jövedelem, jólét*

IRODALOM

- Czibalmos Ágnes (2001): Az Európai Unióhoz csatlakozás hatása az ellátó rendszerre. *Egészségügyi Gazdasági Szemle*. 39, 10, 403–419.
- Dézszy József (2006): *Egészség-gazdaságtan egy kissé másképpen*. Springmed Kiadó, Budapest
- European Health Care Reform (1997): *Analysis of Current Strategies*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, WHO Regional Publications, European Series, No. 72.

- Gidai Erzsébet (1998): *A piac szerepe az egészségügyben. Egészségügy és piacgazdaság*. MTA Jövőkutatási Bizottság, Budapest
- Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts – und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. *Die Kommission der Europäischen Gemeinschaften*. Brüssel, 2006. október
- OECD – Egészségügyi adatok 2002., 2003.

A MAGYAR NÉPESSÉG ÉLETKILÁTÁSAI

Kopp Mária

MTA doktor, egyetemi tanár,
Simmelweis Egyetem Magatartástudományi Intézet
kopmar@net.sote.hu

Skrabski Árpád

CSc, főiskolai tanár,
Apor Vilmos Katolikus Főiskola
mpszov@t-online.hu

Az ezredfordulón Magyarországon a középkorú, 50–64 éves férfiak halálozási arányai abszolút értékben is magasabbak, mint az 1930-as években voltak, miközben az 1960-as években az életkilátásaink jobbak voltak, mint több nyugat-európai országban. Ma az osztrák férfiak várható élettartama 76,4 év, a magyaroké 68,6 év, tehát az osztrákok 7,8 évvel élnek tovább. Az osztrák nők várható élettartama 82,2 év, a magyaroké 76,9 év, azaz 5,3 évvel élnek tovább. 1965 és 1992 között a magyar férfiak várható élettartama Magyarországon jelentősen csökkent, míg eközben Nyugat-Európában, az Egyesült Államokban, Kanadában, de érdekes módon a Távol-Kelet átalakuló országaiban, Japánban vagy Szingapúrban rendkívül nagymértékben emelkedett (Marmot, 1996).

A magyar népesség életkilátásaival kapcsolatban ma a leg súlyosabb probléma a rendkívül magas arányú idő előtti halálozás, elsősorban a férfiak között. Ez a jelenség igen komoly nép-gazdasági veszteséget jelent az emberi – egészség – tőke tekintetében. Annak valószínűsége, hogy egy férfi megéli a 65. életévét, ma Magyarországon csupán 64 %, az érettségénél alacsonyabb végzettségű rétegekben 50 %-nál is kevesebb, míg ez az arány az osztrák férfiak között 82 %. A nők esetében ez az arány Magyarországon 83,5 %, Ausztriában 90,7 %. A

magyar középkorú népesség halálozási arányaihoz hasonló folyamatok játszódtak le a régió többi átalakuló országában is, azonban az 1980-as évek végéig a rosszabbodás Magyarországon volt a legkifejezettebb. A szomszédos országokban, a Cseh Köztársaságban, Lengyelországban már korábban megfordult ez a negatív trend, ugyanakkor az 1990-es évektől Oroszországban, Ukrajnában, a Baltikum országaiban még súlyosabb egészségi krízis alakult ki, ott is elsősorban a középkorú férfiak esetében. Ezt a jelenséget nevezik közép-kelet-európai egészség paradoxonnak, mivel az egészségi állapotunk tekintetében sokkal rosszabb a helyzet ebben a régióban, mint az a gazdasági mutatók alapján várható volna (Cornia – Panicia, 2000).

Az idő előtti halálozás mai arányai nem magyarázhatóak genetikai okokkal, mivel az 1960-as évekig a magyar halálozási statisztikák jobbak voltak számos fejlett nyugati országnál. Nem magyarázhatóak a lakosság elszegényedésével sem, mivel a legerőteljesebb rosszabbodás az 1980-as évek közepéig volt tapasztalható, 1989-ig a nemzeti össztermék jelentősen emelkedett, és az 1980-as évek végéig a legszegényebb rétegek anyagi helyzete sem romlott az 1960-as évekhez képest. Az egészségügyi ellátás számos mutatója szerint például a születés körüli, illetve az időskori

halálkozásban ebben az időszakban jelentős javulás mutatható ki, tehát az egészségromlás nem magyarázható az egészségügyi ellátás rosszabbodásával sem.

Az ismert, igen nagy népegészségügyi jelentőségű önkárosító magatartásformák, a dohányzás, a kóros alkoholfogyasztás, egészségtelen táplálkozás változásai nem elégségesek ennek az ún. *közép-kelet-európai egészség paradoxonnak* a megértéséhez, egyrészt, mivel a rosszabbodásnak statisztikailag csak bizonyos hányadát, mintegy 40 %-át magyarázzák, másrészt alapvető kérdés az is, hogy milyen pszichológiai, motivációs és társadalmi tényezők vezetnek az önkárosító magatartásformák gyakoribbá válásához. *Az átalakuló közép- és kelet-európai országokra az utóbbi évtizedekben jellemző morbiditási és mortalitási krízis hátterében a legelismertebb nemzetközi kutatócsoportok eredményei szerint a lelki, magatartási tényezők szerepe alapvető* (Cornia – Panicia, 2000; Marmot, 1996, 2004).

A viszonylagos lemaradás szerepe

Az utóbbi évtizedek egyik legfontosabb népegészségügyi felismerése, hogy a civilizált országokban alapvető egészségügyi veszélyeztető tényező a társadalmon belüli viszonylagos szociális-gazdasági lemaradás. Ha a halálzási és megbetegedési adatokat a hagyományos kockázati tényezők (mint a dohányzás, elhízás, mozgásszegény életmód) szerint korrigáljuk, ezeknél sokkal lényegesebb szerepet játszik a viszonylag rosszabb szociális helyzet. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy Angliában közel 10 évvel korábban hal meg egy segédmunkás, mint a diplomás, még akkor is, ha nem iszik, dohányzik többet (Marmot, 1996). „*Státusszindrómának*” nevezik azt a jelenséget, hogy a férfiak esetében a társadalmi hierarchiában való lemaradás igen súlyos egészségi követ-

kezményekkel jár (Marmot, 2004). Míg a fejlődő országok esetében az egészségi állapot a nemzeti jövedelemmel arányosan növekszik, a fejlett (OECD) országokban minél nagyobb az országon belüli jövedelem-, illetve szociális különbségek, annál magasabbak az idő előtti halálzási arányok.

Az iskolázottság szerinti halálzási hányados a magyar férfiak között lényegesen magasabb, mint Európa más országaiban. Az érettségivel alacsonyabb végzettségű, 74 évnél fiatalabb férfiak halálzási aránya 1,8-szor magasabb, mint a magasabb végzettségűeké (ehhez hasonló eltéréseket csupán a Cseh Köztársaságban mutattak ki), ezzel szemben a középkorú nők között ez az iskolázottság szerinti halálzási különbség csupán 1,3-szoros (Mackenbach et al., 1999).

A magyar népesség körében végzett vizsgálataink eredményei szerint (Kopp – Kovács, 2006) a viszonylag rosszabb szociális-gazdasági helyzet nem önmagában, hanem elsősorban a depressziós tünetegyüttes közvetítésével idéz elő magasabb megbetegedési arányokat. Tehát *nem önmagában a nehéz szociális helyzet, hanem a viszonylagos lemaradás szubjektív átélése a leglényegesebb egészségügyi veszélyeztető tényező*. Ha valaki szegényebb, de nem depressziós, akkor nem is betegobb. Számos nemzetközi vizsgálat eredményeivel összhangban a társadalmi, gazdasági, jövedelmi lemaradás férfiak számára jelentősebb pszichés és következményes egészségi veszélyeztető tényező, mint a nők esetében (Marmot, 2004).

Vizsgálataink eredményei azt jelentik, hogy *a szociális-gazdasági lemaradás és az egészségi állapot közötti igen szoros összefüggés nagyrészt a depressziós tünetegyüttes súlyosságán keresztül érvényesül*. Míg 1970-ben szinte azonosan alacsony életszínvonalon élt a magyar lakosság nagy része, a nyolcvanas évek végére

a társadalom jelentős hányada lényegesen magasabb szociális-gazdasági helyzetet ért el, egy vagy több gépkocsit, saját tulajdont, lényegesen magasabb jövedelmet szerzett. Azaz a társadalmon belüli viszonylagos különbségek emelkedtek jelentősen, és felborult a korábbi viszonylag stabil dominanciasorrend. Önrontó kör kialakulását feltételezhetjük a viszonylag rosszabb szociális-gazdasági helyzet és a depressziós tünetegyüttes között, ami együttesen jelentős oki szerepet játszik a magasabb morbiditási (megbetegedési) és halálozási arányok hátterében.

Nem önmagában a rossz szociális-gazdasági helyzet, hanem a viszonylagos lemaradás a leglényegesebb tényező, hisz az egységesen alacsony életszínvonal mellett az 1970-es évekig a magyar egészségügyi statisztikák jobbakk voltak Európa több országáénál. Ennek a jelenségnek a hátterében a krónikus stressz szerepe alapvető (Kopp – Réthelyi, 2004). Állatvizsgálatok is kimutatták, hogy nem maga a dominanciasorrend, hanem annak megváltozása jelent igen súlyos krónikus stresszállapotot. Régióinkban e jelenség figyelhető meg az elmúlt évtizedekben, hisz a korábban biztosnak hitt társadalmi státus vált bizonytalanná, sokszor másokhoz képest hátrányossá.

A nemi szereppel kapcsolatos elvárások ebben a tekintetben igen különbözőek, a mi régióinkban még mindig elsősorban az anyagi sikeresség a férfi önértékelés alapvető jellemzője. Ugyanakkor vizsgálataink eredményei szerint a nők férfiakkal szembeni elvárásai igen súlyos stresszforrást jelenthetnek a férfiak számára. Azokban a kistérségekben, ahol a nők rosszabbnak ítélik meg saját anyagi helyzetüket, ez komolyabban befolyásolja a férfiak idő előtti, 45–64 éves halálozási arányait, mint a férfiak saját véleménye anyagi helyzetükről. Ezzel szemben *a nők iskolázott-*

sága igen jelentős védőfaktor a férfiak számára (Kopp – Kovács, 2006).

A tradicionális társadalmi viszonyok és az értékrend átalakulása csökkenti a nemi szerepekkel kapcsolatos elvárások különbségeit. A nyugati, elsősorban a skandináv modellhez hasonló változásokat tapasztalunk Magyarországon is. Érdekes módon Norvégiában, ahol a nemek közötti egyenlőség megvalósításában talán legeredményesebbek voltak, ez mind a férfiak, mind a nők várható élettartamának növekedésével együtt járt, miközben a termékenységi mutatók tekintetében ma Európában az egyik legjobb helyet érték el. Ez a példa arra mutat, hogy *a női értékrend részleges átvétele, a férfiak családban betöltött szerepének erősítése védő tényező mind a férfiak, mind a nők életkilátásai, valamint a demográfiai krízis megoldása szempontjából.*

Az utóbbi időben egyre több tanulmány emeli ki a krónikus stressz és a depresszió közötti párhuzamot. A depresszió kialakulásában a gyermekkori, családi háttér, az egyén megbirkózási képességei, szociális kompetenciája és az életesemények meghatározó szerepet játszanak. Mivel az önértékelés attól függ, hogy az ember milyen célokat tűz ki maga elé, mikor érzi magát sikeresnek, az én-ideál, a célok, értékek szerepe a krónikus stresszállapot és a depresszió megelőzése szempontjából alapvető.

A közös normák, az értékrend, az élet értelmébe vetett hit védő szerepe, az anómia, értékvesztés következményei

Andorka Rudolf élete utolsó éveiben szinte minden írásában az anómia, értékvesztés, céltalanság jelentőségét hangsúlyozta a magyar népesség testi-lelki bajainak hátterében. Az anómia azt a meggyőződést jelenti, hogy egy adott társadalomban csak a szabályok és

törvények megszegésével lehet eredményeket elérni, a céltalanság és irányvesztés érzése. Olyan helyzetekre utal, amikor a társadalmi normák elvesztik befolyásukat az emberek viselkedésére. A *Hungarostudy2002* felmérés eredményei szerint az anómia megyei átlagértékei igen szoros kapcsolatot mutatnak mind a középkorú férfi-halálozás, mind a depresszió megyei átlagértékeivel. *Az anómia és lelkiállapot a társadalmi tőke, a bizalom és a kölcsönösség igen súlyos hiányával jár együtt* (Skrabski, 2003). A krónikus stressz szempontjából a bizonytalanság, kontrollvesztés érzése az egyik legfontosabb összetevő.

Az „élet értelme” élmény magában foglalja a sikeres megküzdés, megbirkózás képességét, azonban ennél többet jelent. Azt a képességet és biztonságot jelenti, hogy a személy bízik benne, hogy változó körülmények között mindig képes lesz megfelelő erőforrásokat mobilizálni, adott esetben nem csupán saját erőforrásokat, hanem külső segítségben, a kölcsönösségben bízhat, így erős „társadalmi tőkével” is rendelkezik. *Az élet értelmébe vetett hitet életkortól, nemtől és iskolázottságtól szinte független lelki és testi egészségi védőfaktor-nak találtuk.* Ez azt jelenti, hogy azonos életkörülmények között a társadalmi átalakulás negatív hatásai sokkal kevésbé érintik azokat, akik úgy érzik, életüknek van értelme. Akire ez a lelkiállapot jellemző, ugyanolyan egészséges marad alig iskolázott parasztemberként, mint a legmagasabb végzettségű egyetemi professzorként.

Az élet értelmébe vetett hittel negatív kapcsolatban áll több nagy egészségi kockázatot jelentő társadalmi tőke-mutató, mint a bizalmatlanság, a rivalizálás, az anómia (Skrabski, 2003). Az élet értelmébe vetett hit és a vallásosság között ugyan szoros kapcsolatot találtunk, de a két fogalom nem azonos. Vanak vallásos emberek, akik nem hisznek az élet értelmében, és koherens személyiségek, akik nem vallják vallásosnak saját magukat.

A svéd népegészségügyi program első pontja a társadalmi tőke, a társadalmi kohézió erősítése és a társadalmi egyenlőtlenségek csökkentése. Számos kitűnő nemzetközi példa mutatja, hogy a krónikus stressz, például a munkahelyi stressz megelőzésével jelentősen javíthatóak a középkorú népesség életkilátásai. Magyarországon is újfajta szemléletre van szükség ahhoz, hogy az idő előtti egészségromlás és halálozás krízisét leküzdjük.

Selye János születésének századik évfordulóján, 2007-ben végre tudomásul kellene vennünk, hogy a krónikus stressz az egészségromlás valamennyi formájának meghatározó összetevője, a civilizált világ legpusztítóbb gyilkosa. Ha ennek szintjét csökkenteni tudjuk a közös társadalmi értékrend megerősítésével, a társadalmi tőke, a bizalom javításával és a kiszolgáltatottság, ellenesség csökkentésével, akkor komoly esélyünk van egy pozitívabb jövőkép kialakítására.

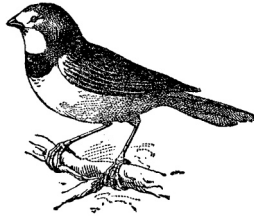
Kulcsszavak: idő előtti halálozás, nemi különbségek, társadalmi egyenlőtlenség, krónikus stressz, anómia

IRODALOM

- Cornia, Giovanni Andrea – Panicia, Renato (eds.) (2000): *The Mortality Crisis in Transitional Economies*. Oxford University Press, Oxford
- Kopp Mária – Kovács Mónika Erika (2006): *A magyar népesség életminősége és egészsége az ezredfordulón*. Semmelweis, Budapest

- Kopp Mária S. – Réthelyi J. (2004): Where Psychology Meets Physiology: Chronic Stress and Premature Mortality – The Central-Eastern European Health Paradox. *Brain Research Bulletin*. 62, 2, 351–367.
- Kopp Mária S. – Skrabski Á. – Székely A. – Stauder A. – Redford, W. (in press): Chronic Stress and Social Changes, Socioeconomic Determination of Chro-

- nic Stress. Annals of New York Academy of Sciences, http://www.stress07.com/binx/annals_7d.pdf
- Mackenbach, Johan P. – Kunst, A. E. – Groenhouf, F. et al. (1999): Socio-economic Inequalities in Mortality among Women and Among Men: An International Study. *American Journal of Public Health*, 89, 12, 1800-1806.
- Marmot, Michael (1996): The Social Pattern of Health And Disease In: Blane, David – Brunner, E. – Wilkinson, R. (eds.): *Health and Social Organization*. Routledge, London
- Marmot, Michael (2004): Status Syndrome. Times Books, London
- Skrabski Árpád (2003): *Társadalmi tőke és egészségi állapot az átalakuló társadalomban*. Hét szabad művészet könyvtára, Budapest
- Skrabski Árpád – Kopp M. – Rózsa S. – Réthelyi J. – Rahe, R. (2005): Life Meaning: An Important Correlate of Health in the Hungarian Population. *International Journal of Behavioral Medicine*, 12, 2, 78–88.



EGYES PREVENTÍV LEHETŐSÉGEK A NÉPEGÉSZSÉGÜGYI PROGRAM MEGVALÓSÍTÁSA ÉRDEKÉBEN

Schmidt Péter Fehér János

az orvostudomány kandidátusa, főorvos,
Gyermekegészségügyi Szolgálat, Győr
praxismed@externet.hu

az orvostudomány doktora, professor emeritus,
Semmelweis Egyetem ÁOK II. sz. Belklinika
feher@bel2.sote.hu

Bevezetés

Az egészségmegőrzés igen fontos szerepének kormányzati szintű elismerését tükrözi „az egészség évtizedének Johan Béla nemzeti programja”. A program célja az, hogy tíz év távlatában három évvel hosszabb legyen a születéskor várható élettartam Magyarországon mindkét nem esetében. Ennek érdekében szükséges egyrészt az állampolgárok egészségének védelme, fejlesztése egész életük során, másrészt a főbb betegségek, sérülések, halálokok gyakoriságának csökkentése, a szenvedés mérséklése. A két megoldási út szorosan összetartozik, és a gyógyítással foglalkozók erőfeszítései mellett igen fontos szerepet kap a társadalom meggyőzése, az egyes emberek meggyőzése arról, hogy hatékonyan tehetnek saját egészségük megőrzéséért, életvitelük, táplálkozási szokásaik megváltoztatásával, káros szenvedélyeik leküzdésével. A program nem véletlenül hivatkozik az Egészségügyi Világszervezet 1986-os *Ottawai Kartájára*, amely kulcsterületekként jelöli meg az egészséget támogató társadalompolitika fejlesztését, az egészséget segítő környezeti fel-

tételek kialakítását, a közösségi cselekvést, az egészséges élet egyéni készségeinek erősítését és az egészségügyi ellátás megelőzési szerepének hangsúlyozását.

A tanulmány *első része* egy helyi program megvalósítását mutatja be a dohányzás hatásainak megismertetése érdekében. A *második részben* az egészséges táplálkozási szokások elterjesztésének indokoltságát hangsúlyozzuk a táplálkozás, valamint a szív- és érrendszeri betegségek miatti halálozás összefüggésének áttekintésével. A prevenció igen fontos egyéb területeire nem térünk ki, de hangsúlyozzuk a programban vázoltak szerint az alkohol- és drogprevenció, az aktív testmozgás kultúrájának elterjesztése, a közegészségügyi és járványügyi biztonság fokozásának, valamint az egészséges környezet kialakításának különleges jelentőségét.

Káros szenvedélyek elleni lokális programok

Az Egészség Évtizede Népegészségügyi Program főbb 19 programja és számos alprogramja közül a káros szenvedélyek elleni küzdelem egy civil és önkormányzati összefogással megvalósított akcióját mutatjuk be.

A munka szervezési feladataihoz Győr város Polgármesteri Hivatala, Győr-Moson-Sopron Megye Önkormányzata, valamint a győri székhelyű Egészséges Nemzedékért Alapítvány csatlakozott. 1992-ben országos felhívást tettünk közzé a prevenció jegyében, *dohányzásellenes kiüzdelemre*. Óvodások, általános iskolások és középiskolások készítettek rajzokat A/4 alakú szabvány méretben. Első felhívásunkra 3000 rajz (12 %-a óvodásoktól, 61 %-a általános iskolásoktól és 27 %-a középiskolásoktól) érkezett Magyarország összes megyéjéből, melyek a dohányzás káros hatásait mutatták be.

A legkiválóbb száz alkotást az egészségügyi miniszter jelenlétében állítottuk ki Mosonmagyaróváron (a kiállításához dohányzásellenes nemzetközi szimpózium is kapcsolódott). 1992–1996 között ötven különböző településen, ezen belül számos európai országban mutattuk be nemzetközi kongresszusokhoz kapcsolódva, többek között: Ausztriában, Németországban, Hollandiában, Franciaországban, Angliában, Norvégiában, Lipcsében, New Yorkban és Amszterdamban. A díjazott rajzok egy-egy alkotóját meghívtuk az egyes aktuális kiállítási helyszínre, továbbá iskolai évnnyitók és évvárók alkalmából a díjazottak külön iskolai elismerésben is részesültek. Minden bemutatót kulturális programmal, egészségnevelési és egészségmegőrzési továbbképzésekkel (dohányzásellenes TOTO és vetélkedők) kapcsoltuk össze, így főleg egyes kisebb, 1000–1200 lakosú vagy még kisebb településeken a helyieket megmozgató egészségnevelési szimpóziumot szerveztünk.

1997-ben ismételt országos felhívást tettünk közzé. Itt a résztvevők már egy kérdőívet is kitöltöttek; a kérdések a szülők dohányzási szokásaira vonatkoztak. *A dohányzás káros hatásain túl a drog és az alkohol okozta elvál-*

tozásokról is vártunk alkotásokat. A megkérdezettek családjában 27 %-ban az apa, 24 %-ban az anya dohányzott, mindkét szülő 20 %-a volt erős dohányos.

Az alkohol és a drog káros hatásait bemutató 3500 alkotás érkezett vissza, közülük – mivel az előző felhívás alkotói közül sokan már elvégezték az iskolát – 18 %-uk volt olyan diák, aki ismételten készített alkotást.

Ezúttal százhusz alkotást választott ki a zsűri. Az alkotókat tréningre invitáltuk, a meghívással kilencvenhét diák élt. Az egyhetes képzést az ÁNTSZ, a WHO Egészséges Városok Győri Programirodája, valamint a Petz Aladár Megyei Oktató Kórház szakemberei valósították meg. A résztvevők utóbbi teszt formájában adtak számot tudásukról, a kérdések leginkább a dohányzás rákkeltő hatásáról, a légzőszervi krónikus megbetegedésekről és a bőrelváltozásokról szóltak.

A káros szenvedélyek hatásait elemezve összehasonlítást végeztünk a tréningen részt nem vett, de biológia szakos diákokkal (95 fő) és általános képzésben részesülő diákokkal is (92 fő). A dohányzás káros hatásaival a tréningen részt vettek közel 100 %-os ismeretekkel rendelkeztek, szemben a biológia szakos diákok 61 %-os és az általános képzésben részesülő diákok 41 %-os ismereteivel.

A többéves program során – a prevenció jegyében – több mint hatezer diák töltött el alkotásonként 1–3 órát dohányzásellenes alkotás elkészítésével. A káros szenvedélyek iránti ismeretek bővítése kérdőíves és tréning formájában végzett képzéssel országos eredményt ért el.

A pályázók cselekvő résztvevőkké váltak, kreativitásukat felhasználva bevontuk őket a dohányzásellenes kampányba, alkalmat adva az ezzel kapcsolatos, elhalványult ismereteik kreatív módon történő aktualizálására. Ezt

mintegy „megerősítésként” és magasabb szintre emelésként tréning, majd az ismeretek ellenőrzése (visszacsatolás) követte. A két kontrollcsoport tudásbeli hiányossága *felhívja a figyelmet arra, hogy az iskolai oktatásban vélelmezhető bizonyos deficit az egészséges életmódhoz szükséges ismeretek közvetítésében vagy ezek hatékonyságát illetően*. Kérdéses, ha a tanulóifjúság dohányzással, szénvedélybetegségekkel kapcsolatos ismeretei ilyen hiányosak, mi lehet a helyzet a közfigyelmet kevésbé kivívott indikátorokkal, mint például a tanulmány további témájául szolgáló táplálkozással?

Az obesitas (elhízás) és annak népegészségügyi következményei

Ma az egész világon növekszik az elhízottak száma, döntően a túlzott mértékű kalóriabevitel miatt, az iparilag fejlett országokban nagyobb mértékben, mint a fejlődő államokban. Számos országban, így hazánkban is, nagyon sok elhízottat találunk a gyermekek körében. Az elhízás korunk első számú közellensége a kardiovaszkuláris betegségek kialakulását tekintve. Már a több ezer éves Koránban is olvashatunk erről: *Isten a táplálékodat egész életedre kimérte, ha hamarabb eszed meg, hamarabb halsz meg*.

E megbetegedés nemcsak a fejlett országokat érinti; a világ fejlődő államainak 80 %-ában is jelen van, és növekszik elterjedtsége a kis és közepes nemzeti jövedelemmel bíró országokban is. 2030-ra várhatóan az évi halálozás eléri a 25 milliót. A betegség következtében kifejezetten nő a rokkantak és a rokkantság miatt elvesztett évek száma. *Az Egyesült Államokban 2010-re 15 %-os, 2030-ra pedig mintegy 25 %-os emelkedést jeleznek előre*.

A világon évente közel 17 millió ember hal meg kardiovaszkuláris megbetegedés kö-

vetkeztében. Ez a szám az egész világ összes halálozásának egyharmada. A halálos kimenetel és a rokkantság több mint fele szívbetegség és stroke következtében alakul ki, évente több mint 12 millió embert érintve. Ennek tekintélyes része megelőzhető az elsődleges kockázati tényezők kiiktatásával, így a helytelen táplálkozás, a fizikai inaktivitás megszüntetésével és a dohányzás abbahagyásával. Költség-hatékony nemzeti program, valamint egyéni kockázati tényezőket csökkentő életmód jelentős mértékben járulhat hozzá a kardiovaszkuláris halálozás lesújtó adatainak csökkentéséhez. Egyénileg a vérnyomás és a koleszterinszint rendszeres ellenőrzésével, az elhízás megakadályozásával és dohányzásmentes életmóddal mérsékelhetjük azokat a szerkezeti elváltozásokat, amelyek a betegség halálos következményeit okozzák.

Diétás étrendek és megbetegedések

A világon elterjedt egyes diétaféleségek jelentős mértékben hatással vannak az emberi megbetegedések kialakulására. A *nyugati étrend* (vörös húsok, sült húsok, fehér lisztből készült kenyér, édességek, cukrászati sütemények, sült burgonya, magas zsírtartalmú ételek nagymértékű fogyasztása) jelentős mértékben elhízást okoz, növeli a myocardialis infarktus kockázatát. A *mediterrán diéta*, amely sok salátát, főzeléket, gyümölcsöt, kevés bort és halféleséget tartalmaz, kedvezően befolyásolja a születéskor várható élettartamot. Olaszországban az egész lakosságra vonatkoztatva a születéskor várható átlagos élettartam 79 év, lényegesen magasabb, mint azokban az államokban, ahol a nyugati diéta az elterjedt. A *japán diéta* nagyobb figyelmet érdemel táplálkozástan szempontból, mert a világon itt a leghosszabb a születéskor várható élettartam és a szív, érrendszeri halálozás a

legkisebb. Ez az étrend kevés zsírt és cukrot tartalmaz, de több szóját, halféleséget, nyers halat és nagyobb mennyiségű rizst, valamint salátát és gyümölcsöt.

*Kulturált alkoholfogyasztás
és a kardiovaszkuláris mortalitás*

Az 1970-es évek végén öt különböző populáción végzett kutatás szerint a mérsékelt alkoholfogyasztás jelentősen emeli a vér HDL-koleszterin és kissé a triglicerid szintjét. Kevésbé kifejezetten, de folyamatosan csökkenti az LDL-koleszterin mennyiségét. Klinikai retrospektív tanulmányban 18 fejlett ország lakossága halálokait elemezték, összevetve a népesség egy főre eső évi alkoholfogyasztásával. Szoros és sajátos negatív összefüggést találtak a szív- és éreredetű halálozás és az alkoholfogyasztás között. Ezt későbbi, 1977–1986 között 123 840 fős populáción folytatott vizsgálatok is igazolták: a mérsékelt alkoholfogyasztóknak alacsonyabb volt a szív és érrendszeri halálozása, szemben az absztinensekkel, valamint a nagyivókkal. Következtetéseiket számos későbbi, az utóbbi másfél évtizedben különböző populációkon folytatott összehasonlító, esetkontrollal alátámasztott prospektív vizsgálatok sora látszik megerősíteni. Egy újabb, 128 934 fős populáción folytatott tanulmányban a vörös- és a fehérbor, valamint a likőr és a sör védőhatását elemezték a szív és érrendszeri halálozásra vonatkozóan. Valamennyi italféleség koszorúérvédő hatását észlelték.

Eric Rimm és munkatársai (1996) a *Health Professional Follow-up Study* keretében 51 529 egészséges férfin végeztek tízéves prospektív elemzést az alkoholfogyasztás és a szív- és érrendszeri betegségek összefüggése vizsgálatára. *Napi másfél-két egységnyi italt fogyasztottak. Két évvel később az absztinensekkel szemben 26*

%-kal volt kisebb a szív- és érrendszeri betegségek kockázata. A vizsgálatok többségében J alakú összefüggés volt kimutatható az alkoholbevétel és a kardiovaszkuláris megbetegedések összessége között; a görbe mélypontja a napi két ital körüli alkoholbevételnél volt. A mérsékelt borfogyasztás, valamint a szív- és érrendszeri betegségek kockázata között inverz, lefelé irányuló lineáris összefüggést találtak. Állandó jelenséggént észlelték a mérsékelt borfogyasztókban a HDL-koleszterin és az apolipoprotein A₁ magasabb, továbbá a fibrinogén alacsonyabb koncentrációját.

A szív- és érrendszeri betegségek megelőzését célzó kulturált, mérsékelt alkoholfogyasztás eredményességét – a naponta elfogyasztott italok minősége és mennyisége mellett – más tényezők is befolyásolhatják. Ilyenek a társadalmi-gazdasági és kulturális viszonyok, az életmód, az életkor, az egyéni étrend, a mozgás, a sport, a dohányzás, az elhízás, a szülőktől örökölt tulajdonságok és az egészségügyi ellátás színvonala is.

Összefoglaló következtetések

Az egészségmegőrzés komplex társadalmi feladat. Az egészséges táplálkozás, a káros szenvedélyektől való tartózkodás, a testmozgás beépítése a mindennapi élet kultúrájába – mindezek olyan összetett feladatok és lehetőségek, amelyek aktív cselekvéssel mozgíthatók elő. *A jövő érdekében hangsúlyozzuk a folyamatos ráhatás fontosságát.* Az egészségmegőrzésben nagy szerepet játszhatnak az egyedi programok is, különösen, ha önkéntesen és személyes élményt nyújtva sikerül változatos korosztályokat megnyerni az egészséges életvitel híveinek.

Kulcsszavak: *prevenció, elhízás, egészséges táplálkozás*

IRODALOM

- Fehér János – Csomós G. – Vereckei A. (1987): *Free Radicals in Biology and Medicine*. Springer Verlag, Berlin–Heidelberg–NewYork–London–Paris–Tokyo
- Fehér János – Lengyel G. – Lugasi A. (2005): A bor kultúrtörténete, a borterápia elméleti háttere. *Orvosi Hetilap*. 146, 52, 2635–2639.
- Rimm, Eric B. – Klatsky, A. – Grobbee, D. (1996): Review of Moderate Alcohol Consumption and Reduced Risk of Coronary Heart Disease: Is the Effect Due to Beer, Wine, Or Spirits? *British Medical Journal*. 312, 731–736.
- Schmidt Péter – Juhász J. – Korompáky M. (2003): A megelőzés fontosságának sajátos példája: gyermekrajzok a dohányzás ellen – Európai modell az iskola egészségügyi ellátás speciális kérdéseiről. *Egészségnevelés*. 44, 6, 261–263.



TANULÁS ÉS TUDÁS A DIGITÁLIS KORBAN

Benedek András

az MTA doktora, intézetigazgató egyetemi tanár,
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Alkalmazott Pedagógia és Pszichológia Intézet
benedek.a@eik.bme.hu

Napjaink oktatásfejlesztési stratégiái tudatosan építenek az információs kommunikációs technológiák új alkalmazási lehetőségeire. Jelen írás tárgya az a tanulásunk és tudásunk jövőjére is hatást gyakorló, egyre inkább érzékelhető fordulat, amely az iskolai tanítás-tanulás szűk kereteiből áttetszi az értelmezési kereteket az egész életen át tartó tanulás rendszerébe. Ennek oka viszonylag egyszerű: éppen jelenünkben jött létre a digitális eszközök fejlődése által egy olyan társadalmi gyakorlat, amely spontaneitása ellenére az informális és non-formális tanulásra és ezáltal a mindennapi tudásunkra meghatározó hatást fejt ki.

*Új megközelítések a tanulásban –
technológiai és szemléleti váltás*

A digitális technika mindennapivá válására egyszerű példát kínál a mobilkommunikáció, a tömegét tekintve szerény mobiltelefon, amely az élet számos színterére és az emberi tevékenység alaptípusaira jelentős hatással van. A történelemben nem ismerünk még olyan jelentős technikai eszközt, amely ilyen rövid idő alatt általános használatba került volna. A kerék, a csavar, a gőzgép, de még az autó, sőt a televízió általános elterjedése is

generációk idejével mérhető. E folyamatoktól eltérő módon a mobiltelefonok alig több mint egy évtized alatt meghódították a világot. A technológiai újdonságokra mindig is nyitott Egyesült Államokban az 1980-as évek közepétől az ezredforduló elejéig tartó másfél évtizedben 350 ezer előfizetőről 150 millió főre (több mint négyszázszorosára) emelkedett a mobiltelefont rendszeresen használók száma. Jelenleg felnőtt lakosságának több mint kétharmada mobiltelefon-előfizető. Ez az arány a piacgazdasági átmenet új szakaszába lépő európai országokban (különösen a balti országokra hivatkozhatunk) ennél is magasabb. Magyarországon 2007 közepén sajtóhírek alapján a mobiltelefonok számához viszonyítva a teljes népességet, az arány a 100 %-ot is meghaladta.

A fiatalok szívesen használják a *digitális technológiát*, amit a számítógépes játékok népszerűsége is szemléltet. Ha az oktatás során ezeket alkalmazzák, az felkelti a tanulók érdeklődését, leköti őket, mivel *ez a rendszer interaktív, és teret ad a kreativitásnak*. A formális oktatás kereteiből kilépve, egy tágabb kontextusban és életkori populációban megállapíthatjuk, hogy *a digitális technológia ki-*

szélesíti a tanulási lehetőségeket, és megváltoztatja a tanítási módszereket. A digitális kor igényelte változásokat jól szemlélteti, hogy a legtöbb kulturális intézmény ma már rendelkezik weboldallal, amelyek virtuális forrásjegyzéket kínálnak a felhasználóknak. Ezek az intézmények és programok információs pontokat működtetnek, érdekközösségeket hozva létre a fizikai és kulturális térben különböző földrajzi helyzetben, különböző műveltségi szinten lévők között. A könyvek, dokumentumok, audiovizuális formátumok, képek és bármely más digitalizált forrás megjelenítése a weboldalakon az e-tanulás lehetőségét teremtették meg.

Oktatásméleti szempontból a szemléltetés során egy „tárgy” megértéséhez további „tudásokra”, információkra és struktúrákra, tevékenységmintákra is szükség van. Ezért a világban egyre több múzeum, könyvtár és levéltár digitalizálja gyűjteményét, ezek az intézmények a „digitális tárgyak” vagy tartós digitális források tárházaivá válnak, így jelentős kulturális tartalmat, üzeneteket hordozó „tanulási tárgyak” válnak tanulási célokká. A virtuális tanulási környezet képes megszerezni és közvetíteni a „tanulási tárgyakat”, továbbá megszervezni a kommunikációt a tanárok és a diákok között.

A digitális eszközök által létrejött virtuális valóságban korlátozott hatékonysággal érvényesül a kommunikáció, akkor, ha csupán a klasszikus tantermi-tanórai struktúrában gondolkodunk. A képiség és mobilkommunikáció eszköztára azonban életszerűbb megoldásokat nyújthat, mint a csupán írott szövegben közvetített tudás. Az oktatás optimális tartalmáról és a tananyag ideális terjedelméről folytatott örök vitához kapcsolódva érdemes felhívni a figyelmet, hogy a tananyag elemi információs egységekre bontása

(ezzel foglalkozik a mikrolearning) szempontjából a digitális és különösen a mobilkommunikációs eszközök rendkívül rugalmas technikát kínálnak.

A digitális tanulási környezet felé

A digitális eszközök és a mobilkommunikáció jóvoltából a szerves tanulási környezet kialakításának társadalmi hatásai olyan mértékűek, hogy kikényszerítik a pedagógiai szemlélet és oktatásszervezési gyakorlat megváltozását. Ma már egyre több hallgató rendelkezik lappal, és szinte valamennyi mobiltelefonnal. Szemben a személyi számítógépek és az internet elterjedése során érzékelhető társadalmi esélykülönbségekkel, a mobiltelefon „demokratikusabban” terjedt el a fiatalok körében. Pedagógiai szempontból különösen az figyelemreméltó, hogy azok körében is jelentős mértékben elterjedt, akiket a társadalmi kirekesztés veszélye fenyeget, akiknek nem sikerült beilleszkedniük az oktatási rendszerbe, munkanélküliek, vagy képességeiknek nem megfelelő munkakörben dolgoznak, esetenként hajléktalanok.

A digitális technológiák körében végbemenő fejlődés hatására átalakultak azok a tevékenységek, amelyek a fiatalok iskolán kívüli szabadidejét jellemezték. A mobilkommunikáció – sétáljunk nyitott szemmel az utcákon, parkokban, közterületeken – hatással van arra, ahogyan a fiatalok (és természetesen a felnőttek is) játszanak, ahogyan kapcsolataikat barátaikkal és családjukkal ápolják. Manuel Castells szerint: „Az áramlások tere és az időtlen idő olyan új kultúra materiális alapját alkotja, amely meghaladja, s ugyanakkor magába olvasztja a szimbolikus megjelenítés történelmileg áthagyományozódott rendszereinek változatos sokaságát: létrejön a valóságos virtuális kultúrája, ahol a látszatvilág hit-

vallása a szemünk láttára formálódik valósággá” (Castells, 2005, 493.). Valójában ez a megújuló pedagógiai gondolkodás alapvető kihívása, és erre kell megfelelő, az iskolai és az informális tanulás keretei között egyaránt alkalmazható válaszokat megtalálnunk.

Új pedagógiai paradigma felé

A digitális kor kialakulását előidéző, másfél-két évtized alatt lejátszódó fejlődés a pedagógiai gondolkodás számára sajátosan új kihívást jelent. Megszűnt az *osztálytermek zárt-sága* az új kommunikációs eszközök használatával. A digitális kommunikáció képletesen jelen van a világ minden szegletében. A hagyományos pedagógusszerep ellentmondássá válik ebben az új közegben. A paradoxon egyik oldala, hogy a leendő pedagógusok tanulóként, majd felnőttként professzionálisan képesek használni a mobilkommunikációs technikákat. Az ellentmondás valójában abból fakad, és ez a jelenség másik oldala, hogy a pedagógus szakmai tevékenységében ma még elemi szinten sem jelenik meg az új kommunikációs lehetőség. Leegyszerűsítve, *a digitális „tanulás” spontán módon és egyre hatékonyabban formálódik az egyén szintjén, ugyanakkor a digitális „tanítás” rendszerszerűen, professzionális módon még nem létezik.*

Az egyénre jellemző tanulás technikai feltételrendszere az informatika térhódításával, a szélessávú internet- és a mobilhálózatokhoz való hozzáférés bővülésével minőségében is átalakul. A számítógéppel megvalósuló egyéni tanulás mellett egyre nagyobb szerepet kap a mobil telekommunikációs eszközökkel és a vizualitás új technológiáival történő kognitív megismerés. Ennek az oktatásméletnek az új elemei a következők:

- *Mikrolearning*, amely a legközvetlenebbül személyre szabottan teszi lehetővé a tudás

– kontextusba ágyazott információk – megszerzését és feldolgozását.

- *Funkcionális networking*, amely célokhoz és feladatokhoz bekapcsolt csoportok rugalmas képzését, működtetését teszi lehetővé különböző, így például tanulási funkciókra is.
- *Közvetlen hozzáférés adatbázisokhoz*, amelyek segítségével integrált tudásbázis alakítható ki, illetve ezek kombinációjával komplex tanulási, megismerési, kutatási és fejlesztési tevékenységek alapjait lehet megteremteni.
- *Time sharing optimalizáció*, amely a fenti feladatok és funkciók térbeli megosztása mellett lehetőséget ad arra, hogy rohanó világunkban a különböző tevékenységeket időben is megosszuk, s így optimalizáljuk.

A napjainkban formálódó *digitális pedagógia* célja, hogy a lehető legteljesebb körben számot vessen mindazokkal a kihívásokkal és lehetőségekkel, amelyek érintik a tanulókat és pedagógusokat az információs társadalomban. A megváltozott digitális környezet miatt újraértelmezendők a tanítási célok és szerepek. Joggal vetődik fel kérdésként, hogy mely interaktív megoldásokkal, mobilkommunikációs eszközökkel támogatott kurzusok megtervezésére van mód és lehetőség az élet különböző színterein (például kulturális intézmények, közösségi terek, munkahely). A web legújabb alkalmazásai (wikik, blogok) használhatóvá teszik a mindennapok szintjén a digitális eszközökben rejlő oktatási lehetőségeket. Pedagógiai szempontból csoportosítva ezeket, a következő tartalmak és tevékenységek feldolgozására alkalmas ez a kommunikáció:

- *Kommunikációmenedzsment kialakítása a tanulásban*. Változó műveltség, kompetenciák és ismeretek.

- *Kollaboratív és kooperatív tanulás.* Tanulóközösségek formálása.
- *E-learning* mint távoktatás alkalmazása virtuális oktatási környezetben.
- *Blogok használata* az oktatásban.
- Virtuális oktatási intézményekhez, képzési programokhoz, egyetemekhez való kapcsolódás.

Az oktatási rendszerek relatíve zárt világa talán túlságosan is sokáig tartotta magát távol a digitális világ mindennapjainkat átalakító hatásától. Az osztálytermek falai képletesen és fizikailag is zárttá tették a formális tanítás-tanulás folyamatát. Az új kommunikációs eszközök által jelenleg formálódó társadalmi

praxis jóvoltából a fiatalok körében a digitális technológia lényegi eszközzé vált, a mindennapi tudás megszerzését és megosztását olyan hatékonysággal szolgálva, ami már a pedagógiai gondolkodás konzervatív burkát is képes szétrepeszteni. *S ezen, a jövőnk szempontjából lényeges ponton a fiatalok és a felnőttek közötti különbségtételnek digitális korunkban nincs sok értelme, a tanulás új formái ugyanis életkortól függetlenül kialakíthatók és alkalmazhatók.* És ennek a folyamatnak még csupán az első szakaszába értünk...

Kulcsszavak: *digitális pedagógia, e-learning, mobilkommunikáció, mobiltanulás*

IRODALOM

- Benedek András (2006): New Vistas of Learning in the Mobile Age. In: Kristóf Nyíri (ed.): *Communications in the 21st Century. Mobile Understanding. The Epistemology of Ubiquitous Communication.* Passagen Verlag, Vienna. 121–132.
- Castells, Manuel (2005): *A hálózati társadalom kialakulása. Az információs társadalom klasszikusai. Az információ kora. Gazdaság, társadalom, kultúra.* I. kötet. Gondolat–Infonia, Budapest
- Levinson, Paul (2004): *Cellphone: The Story of the*

- World's Most Mobile Medium and How It Has Transformed Everything!* Palgrave Macmillan, New York
- Meadows, Donella – Randers, J. – Meadows, D. (2005): *A növekedés határai harminc év múltán.* Kossuth, Budapest
- Nyíri Kristóf (ed.) (2001): *Mobil információs társadalom: Tanulmányok.* MTA Filozófiai Kutatóintézete, Budapest
- Nyíri Kristóf (ed.) (2003): *Communications in the 21st Century. Mobile Learning. Essays on Philosophy, Psychology and Education.* Passagen Verlag, Vienna



ÚTBAN A NANOELEKTRONIKA FELÉ

Mojzes Imre

a műszaki tud. doktora,
egyetemi tanár, BMGE
mojzes@ett.bme.hu

Farkas Zoltán Bertalan

főiskolai tanársegéd,
Budapesti Műszaki Főiskola
zbfarkas@yahoo.com

Bevezetés

A nanoelektronika az elektronikának az a területe, ahol az eszközöknek legalább egy jellemző mérete 100 nanométer alá esik. Ez a jellemző méret lehet a tervezési szabály (design rule) mérete is. Az eszközök mind molekuláris elektronikai módszerekkel, mind a ma használatos félvezető technológiai eljárásokkal előállíthatóak (Bushan, 2004).

A nano előtag azt jelenti, hogy az utána következő mértékegység egymilliárdod része (10^9 -ed része). Szemléltessük ezt az alábbi példával. Jó közelítéssel feltehetjük, hogy az indiai szubkontinens lakossága egymilliárd fő. Ha ezek az emberek lazán kezét fognának, és képzeletben felsorakoznának az Egyenlítő körül, amelynek hossza 40 750,704 km, akkor ez az embersor huszonnégyszer érné körül a Földet. Elfogadott terminológia szerint az a nanotechnológia, ahol az előállított objektum méretében legalább egy dimenzió 100 nm alatt van. Ez tehát azt jelenti, hogy ebből az emberfolyamból egy képzeletbeli nano jelzővel mindössze 100 (!) főt illethetnénk.

Vigyünk tovább a hasonlatot. A félvezető anyagok rácsállandója a 0,5 nm-es tartományba esik (Si 0,543 nm, GaAs 0,565 nm). Ez tehát nem tesz ki egy embert sem. Ha elfogadjuk, hogy a jellemző atomi méret 0,2 nm, ez

sem tesz ki egy embert. Ma a szén nanocső jellemző hossza, amit technológiailag elő tudunk állítani, az ezer embernek megfelelő hosszúság nagyságrendjébe esik.

Az elfogadott nézet szerint a nanoelektronika fejlődését a mikroelektronikából származtatjuk, mivel az egy kihagyhatatlan szakmai kultúra (Mojzes, 2005). A mikroelektronikából való származtatás kétségtelenül az előrejelzés (forecasting) vonalat jelenti, és ennek pontosítására törekszik. Itt természetesen figyelemmel kell arra is lenni, hogy egy ismert összefüggés, ha lehetséges, segíti annak megvalósulását (Roberts, 2005).

A mikroelektronika terén sok tekintetben ez a fajta előrejelzés a gyakorlatban jól használható elemzést ad a technológia fejlődésére. Erre példa a *Moore-törvény*, amely negyven éve jól leírja, hogy a feldolgozási kapacitás másfél évenként legalább a kétszeresére nő; a *Gilder-törvény*, ami a kommunikációs rendszerek sávszélessége évenkénti megháromszorozódásáról beszél; és a *Ruettgers-törvény*, amely a memóriachipek kapacitásának évenkénti duplázódását írja le (Dömölki, 2005). Itt ezért nem kell olyan alternatívákat, scenáriókat figyelembe venni, amelyek azzal számolnának, hogy jellegükben eltérő folyamatok alakulhatnak ki. A tranzistorok nem lesznek nagyobbak, a sávszélesség nem fog csökkenni.

Bőven kell viszont számítani új jelenségekre, eszközök felbukkanására. Ezek lényegében technológia-térképek. Erre lehet példa az optikai távközlés, ami akkor a kiforrott tápvonalas, illetve a szintén újnak számító Harms–Go-beau-szalaggal kelt versenyre. Az elektronikus eszközök fejlődését leggyakrabban a memória-áramkörök fejlődésével jellemzik. Ennek oka az, hogy ezek a legkönnyebben összehasonlíthatóak, jellegük miatt leginkább szabványosítottak. Az élvonal 2004 óta egyértelműen a nanoelektronika területén húzódik. Ez a CMOS technológia sikere, ami valószínűsíti, hogy a jövő nanoelektronikájában is kiemelt szerephez jut ez a technológia, még akkor is, ha ez nem lesz kizárólag Si-alapú. *A nanoelektronika előretörését azonban nem úgy kell elképzelni, hogy a mikroelektronika nanoelektronika lesz, mivel a mikroelektronika mérettartományában gyártott eszközök is változatlanul fontos szerepet játszanak a készüléképítésben.*

Visszatekintve a mikroelektronika fejlődésére megállapíthatjuk, hogy abban mind a kis innovációk, mind a radikális innovációk szerephez jutottak; arányuk becslésére azonban mi sem vállalkozunk. Ezért a jövőkutatásnak az előrelátás metodológiáját is célszerű alkalmaznia (foresight).

Előre nem látható változás volt a tárgyunk szempontjából meghatározó jelentőségű véletlen, amely az egy- és többfalú szén nanocsövek felfedezéséhez vezetett. Ez például a szigetelőre növesztett Si-eszközökhöz képest az erősítési tényezőben már a kísérleti példányokon is nagyságrendnyi javulást hozott.

Különleges anyagok alkalmazása a nanoelektronikában

A nanoméretű elektronikus eszközökben kezdetben a jellemző struktúra a nano CMOS lesz. A különböző tervezési szabályok szerinti

eszközöket legalább 300 mm átmérőjű szilíciumszeleteken valósítják meg. Az alábbiakban – a teljesség igénye nélkül – megvizsgálunk néhány anyagcsoportot, amelyet perspektivikusnak tartunk.

A nagy dielektromos állandójú anyagot elegendő vékonyabban felvinni, ezzel együtt megfelelő védelmet kapunk a szivárgási áramok ellen. Ma még az anyagok igen széles körével folynak a kísérletek, beleértve különböző szilícium-, praezódium-, cirkónium- és hafniumvegyületeket.

A mikroelektronika alapvetően szerves anyagokból építkezett (Mojzes – Kovács, 1997). A nanoelektronikában sokkal nagyobb szerephez jut a *szerves anyagok alkalmazása* a következő generációjú eszközökben (Dömölki, 2005). Önálló területként megjelenik a *plasztronika*. A jelenleg ismert szerves anyagok azonban nem jelentenek közvetlen alternatívát a szilíciumalapú integrált eszközöknek. Mivel a szilícium integrált eszközök előállítása egykristályokat, heteket és nagyszámú, egymás után következő, gyakran magas hőmérsékletű technológiai lépés megvalósítását követeli, a szerves eszközök előállítása lényegesen olcsóbb és gyorsabb.

A vegyület-félvezető anyagok közül előretör az *SiGe félvezető*. Ez perspektivikus a nagyteljesítményű eszközök szempontjából, amelyek elsősorban a távközlésben, azon belül a mobil kézikészülékek terén kerülnek alkalmazásra, mivel az áramfelvétel csak fele a más anyagokból kivitelezett eszközékénél.

A *gyémánt nanostruktúrák* egyike az igen perspektivikus rendszereknek. A mesterséges előállítási technológia további előnye, hogy az eljárás jól reprodukálható élek kialakítását teszi lehetővé.

Régi elképzelés, hogy *műanyagok felületére szilíciumot* növezzünk. A technológiai ne-

hézséget az okozza, hogy az a hőmérséklet, amelyeken a szilíciumot növesztik, megolvasztja a hordozóként használt műanyagokat.

A *szilíciumhordozón kialakított különleges nagy vezetőképességű szén nanocsövek* igen lényegesek a szén nanoelektronikai eszközök szempontjából. Az elektromos ellenállás lényegében független a cső hosszától, mert a ballisztikus transzport nem engedelmeskedik az Ohm-törvénynek. A vezetés kvantummechanikai elven történik. Párhuzamosan kapcsolt szén nanocsövekkel olyan áramsűrűségeket hozhatunk létre, amelyek elérhetik a 10^{10} A/cm²-es értéket. Ugyancsak lényeges megemlíteni, hogy a szén nanocsövek hővezetése kb. hétszerese a gyémánnál mérhető 3000 W/Km értéknek. A szén nanocsövekből a hagyományos anyagú integrált áramkörökhez hűtőtönköt is készíthetünk.

A szén nanocsövek használatára eddig alkalmazott technológiai módszerek azonban nehezen egyeztethetőek össze a félvezető technológia lépéseivel. Fontos, hogy igen rövid idő alatt a lehető legalacsonyabb hőmérséklet mellett történjen a növesztés. Az első lehetséges alkalmazás feltehetően az integrált áramkörökben levő *fémvezetéseket összekötő viakban* fog történni. Itt a nanocsövek harmadik igen előnyös tulajdonsága – a nagy mechanikai stabilitás – is szerephez jut. A szén nanocsövek további előnyös tulajdonsága, hogy félvezetők lehetnek, adalékolhatóak. Átmérőjüket változtatva a félvezető tiltott sáv szélességét tudjuk befolyásolni. A szokásosan egy elektronvoltos tiltott sáv szélességnek egy nanométer átmérőjű nanocső felel meg.

Kísérletek folynak folyamatokkal, ahol többféle sáv szélességű anyagok állíthatók elő. Szén nanocsövek alkalmazásával a planár mikroelektronika feltehetően kiterjeszthető lesz *háromdimenziós rendszerek* létrehozása felé.

A *széles tiltott sávú félvezető anyagok* szerepe igen felértékelődik. Elsősorban a magas üzemi hőmérsékletűeket fogják használni.

A félvezető fényforrások fejlődése, amit elsősorban a világító diódák igen kiterjedt alkalmazása segít, lehetővé teszi, hogy ezeket a világító eszközöket nagyobb hatásfokú III–V alapú *hetero-étitaxiás eszközökkel* váltsuk ki. Ilyen hetero-átmenetek segítségével a színháromszög mindhárom színét, bár eltérő hatásokkal, de megvalósíthatjuk. Ilyen módon elektronikusan vezérelhető színű világító eszközökhöz juthatunk. A másik lehetőség a fénykeltésre, hogy *elektro-lumineszcens, amorf szerves félvezetőket* viszünk fel tetszőleges nagyságú felületre.

A *textilalapú* mikroelektronika mind nagyobb teret hódít a szerves anyagú nanoelektronikán belül is. A távközlési alkalmazások mellett (minden ruhadarabunk rendelkezik SIM-kártyával) igen lényeges lehet a szenzorokkal ellátott ruhadarab, amely méri fiziológias értékeinket, és továbbítja azt.

Mind a szervetlen, mind a szerves anyagokon belül egyre nagyobb szerephez jut az *önszerveződés*.

A nanoelektronika jövőbeli eszköztáráról

Az eszközök terén ma még a nano diszkrét eszközök dominálnak, hasonlóan a mikroelektronikához, az irány itt is az integrálódás. Ennek nincs alternatívája. Az integrálódás itt más területek, így a mechanika integrálását is jelenti. Ennek példája a *nanolitográfia domborítással (DIP-PEN nanolitográfia)*.

A működési módok között a *spintronika* meghatározóvá válik, itt a mágnességet az elektronok spinje irányítja. Megjelennek a spintronika elvein megépített eszközök, amely integrálódni fognak. Új eszköztípusként megjelennek az *egyelektronos* érzé-

kelők és mérőeszközök. A kvantumszámítástechnika alkalmazásai elsősorban a kriptográfiában, a szimulációban és a modellezésben lesznek jellemzőek.

A bennünket körülvevő eszközök egyre nagyobb mértékben személyre szabottak és hordozhatóak lesznek, az egyes készülékek pedig önálló energiaforrással rendelkeznek. Ez vezetett a nanotechnológia alkalmazásához e területen, ami a szén nanocsövek első tömeges alkalmazását jelenti.

Az energiaellátás a jövőben is kulcskérdés marad. Megoldódik, hogy a nanoelektronikai eszközök a környezetből nyerjék a működésükhöz szükséges energiát. Itt elsősorban a vibráció, a hangnyomás, a termoelektromos konverzió és a napenergia jöhet szóba.

Kommunikációs szempontból a rövid távú kommunikációra kell koncentrálni. 1 bit átvitelére kb. 10–30 mJ energiára van szükségünk, ami nem csökken Moore törvényével.

A mágneses technológiák továbbra is fontos szereplők maradnak, kiegészülnek nanoerőszecskékkel, esetenként függőlegesen elrendezésben.

Méltó versenytársai lesznek a molekuláris és nanocsöves memóriák. Ezek lehetővé teszik molekuláris méretű hengerek alkalmazását információátvitelre. Kapacitásuk a közeli években eléri azt a szintet, hogy flash memóriákban alkalmazhatjuk azokat. Ezek a memóriák a tápfeszültség megszüntetése után is megtartják információtartalmukat.

Az optikai kapcsolóelemek iránti igényt elsősorban az internet iránti igény növekedése fokozza. Ennek során szükségessé válik a hullámhossz alatti méretű sorozatban gyártható optikai komponensek létrehozása.

A kijelzők terén főleg a szórakoztató elektronikában használható, falra akasztható lapos képcső megalkotása cél. Ebben is új távlatokat nyithat a szén nanocsövek alkalmazása. A kijelzőkben és a nyomtatókban elterjednek a függőleges üregű lézerek. Ezek ma még elsősorban csak adatátviteli feladatok elvégzésére használatosak, mivel a sugarak tulajdonságai nem elég jók.

Kulcsszavak: nanocsövek, SiGe, CMOS technológia, gyémánt

IRODALOM

- Bushan, Bharat (ed.) (2004): *Handbook of Nanotechnology*. Springer Verlag, Berlin etc.
 Dömölki Bálint (szerk.) (2005): *Információs társadalom technológiai távlatai*. NHIT, Budapest
 Mojzes Imre – Kovács Balázs (1997): *Nanotechnology*

– a Dedicated Tool for the Future. MIL-ORG–NETI, Budapest

Mojzes Imre (szerk.) (2005): *Mikroelektronika és technológia*. Műszaki, Budapest

Roberts, Royston M. (2005): *Serendipity. Véletlen felfedezések a tudományban*. Akadémiai, Budapest

A FORECASTTÓL A FORESIGHTIG¹

Hideg Éva

CSc, egyetemi docens,
Budapesti Corvinus Egyetem Jövő kutatás Tanszék
eva.hideg@uni-corvinus.hu

A forecast típusú előrejelzési gyakorlat és korlátai

Az 1970-es években új tudományterületté váló jövő kutatás a nagy valószínűséggel bekövetkező jövő előrejelzésére, az ún. *forecast* típusú előrejelzések készítésére összpontosított. Ennek a feladatnak rendelte alá elméletének, módszertanának és módszereinek fejlesztését. Gyakorlatára olyan előrejelzések készítése vált jellemzővé, amelyek *a fejlődés trendjeit és az azokból kibontakozó jövőt, jövőket mutatják be*. A forecast típusú előrejelzések szemléletmódjára az objektivitásra törekvés a jellemző, hiszen a majd bekövetkező jövőt tekintik vizsgálatuk tárgyának. Ekkor fejlesztették ki a trendszámításokon, a matematikai modellek használatán alapuló előrejelzési módszereket, valamint a szakértői véleményekből ki-szűrhető „objektív” tapasztalatok felhasználását lehetővé tevő eljárásokat. Ezzel az elméleti-módszertani apparátussal *olyan jövőinformációkat kívántak nyújtani a felhasználóknak, amelyek segítségével tájékozódhattak azokról a jövőbeni feltételekről, amelyekhez majd alkalmazkodniuk kell*.

Ez a fajta előrejelzés-készítés elismert sikereket ért el gyors nemzetközi, országos és

vállalati szintű terjedése révén. Ebben a sikerességben nagy szerep jutott az emberi kíváncsiságnak, az üzleti érdekeknek, de annak is, hogy a stabilitás körülményei között a változások is többnyire kiszámíthatóak voltak. Az 1990-es években azonban *egyre gyakoribbá váltak az olyan, előre nem jelzett változások, amelyek éppen a fejlődéstendenciáktól történő eltérések révén álltak elő*. Példaként elég csak arra utalni, hogy összeomlott a Szovjetunió és a szocialista világrend, a világ gazdaságban és a világban egymást követték a kisebb-nagyobb válságok, ugyanakkor a világmodellek által előrejelzett nagy globális összeomlások nem következtek be. Ezek a jelek vezettek el ahhoz, hogy a jövőkutatók ismét foglalkozni kezdtek a jövő elméleti kérdéseivel, a jövő formálásában az emberi és a kulturális tényező szerepével.

A foresight típusú előrejelzési gyakorlat kialakulása

Az 1990-es években legelőször a tudományos-technikai-technológiai előrejelzések gyakorlatának megújítása kezdődött el. Már a kezdetektől megváltozott ennek az előrejelzésnek az elnevezése is. A tudományos-technológiai előrejelzést egyre inkább technológiai *foresight*-nak, technológiai előrelátásnak nevezik. A technológiai foresightnak már nemcsak az a célja, hogy előre jelezze a tudomány és a

¹ A tanulmány a T 48539. sz. OTKA-kutatás – *Jövő kutatás az interaktív társadalomban* (témavezető: Hideg Éva) – keretében készült.

technika-technológia fejlődésének újabb és újabb eredményeit, hanem az is, hogy feltárja, hogy ezek az új eredmények miként terjedhetnek el a leghamarabb és a leghatékonyabban a társadalmi gyakorlatban. A társadalomban működő innovációs lánc kialakítása és annak zavartalan működtetése vált ezért az új elnevezéssel kifejezett előrejelzés fő feladatává. A feladatmegoldás keresése olyan irányban folyt, hogy *miként válhat a technológiai foresight olyan kommunikációs eszközzé, amely lehetővé teszi, hogy az innováció folyamatának különböző szereplői – tudósok, értelmiségiek, kormányzat, üzleti szektor, munkavállalók és fogyasztók – hálózatot alkotva megtárgyalják a tudomány és a technológia fejlődésének-fejlesztésének és elterjesztésének alternatív lehetőségeit. Vagyis a passzív tudományos-műszaki előrejelzések egyre inkább emberi aktivitással telítődtek.* Előtérbe kerültek a szubjektív eljárások (Delphi, forgatókönyvírás, *workshop* technikák stb.), és a szakértők mellett az innovációs lánc többi szereplői – az ún. *stakeholder*ek – is résztvevőivé váltak a foresight tevékenységnek (Tóth, 2003).

Szintén azokban az években jelent meg *a különböző jövőstratégiák és jövőképek sokasága* mind az egyes országok, mind az egyes térségek vagy az egész emberiség jövőjére vonatkozóan. Ezek az előrejelzések – jövőképek és jövőmodellek – különböző alternatív jövőekben gondolkodtak. Megindult a jövőalternatívák összehasonlító elemzése, fejlettségi szintkülönbségek miatti eltéréseik és kulturális gyökereik feltárása. *A jövőalternatívák széles körének léte arra hívta fel a figyelmet, hogy az emberi tényezőnek jóval nagyobb a szerepe a jövő elképzelésében és alakításában, mint ahogy azt korábban a jövőkutatás feltételezte.* Ez a felismerés irányította rá a figyelmet az ember előrelátó képességére,

jövőre orientáltságára, a jövőorientáltság előrejelzési hasznosítására, valamint az egyén, a társadalmi csoportok és a társadalmak jövőorientáltságának fejleszthetőségére. Módszertani vonatkozásban felerősödött a kritika, a diskurzus és a hermeneutika, a jövőorientáltság tanulmányozása, a jövőorientáltságot fejlesztő workshopok és tréningek kifejlesztése és alkalmazása. Létrejött a jövőkutatáson belül a *kritikai jövőkutatás irányzata*, mely a foresightot az ember jövőre orientáltságából, biológiai és kulturális koevolúciójában fejlődött előrelátó képességéből vezeti le, és a konstruktivista társadalomfilozófiát követve helyezi el azt a társadalmi innováció folyamatában (Hideg, 2002). Ezzel megadja azt az elméleti keretet, amelyben gondolkodva kialakíthatók a különböző gyakorlati foresight tevékenységek sajátos funkciói, és fejleszthető módszertanuk és módszereik (Slaughter, 1995). Mindezek a változások azt eredményezték, hogy *az emberi tényezőt középpontba állító előrejelzések új alkalmazott jövőkutatási területté, foresight tevékenységgé váltak az ezredfordulóra.*

A foresight tevékenységek gyors terjedése és népszerűsége azon a felismerésen alapul, hogy a társadalmi-emberi jövő nem távoli és tőlünk független majdani valóság, hanem mindennapi cselekvési szándékaink, elvárásaink és tevékenységünk tere és eredménye is. A foresight a sajátunknak érzett kíváncsiság vagy legalább elfogadható jövő gondolati képének kialakítására és annak megvalósítási szándékának kinyilvánítására helyezi a hangsúlyt, szoros kapcsolatban áll a döntés-előkészítéssel, az érintettek részvételével, a foresightmenedzser önálló feladatkörének kialakulásával. Ezt a feladatát a szubjektív és a kommunikációs módszerek széles skálájának alkalmazásával oldja meg.

Foresight az ezredforduló után

Az ezredforduló után a foresightkonceptiót és a foresight gyakorlatát a szociokulturális konstrukcionizmus terjedése jellemzi. Ebben a felfogásban a foresight emberek és/vagy közösségeik saját jövőjük alakítására vonatkozó elképzelése, ahogy a jövő a jelenben gondolatokban, elképzelésekben, érzelmekben, várakozásokban, értékekben, cselekvési vezérelvekben az emberekben él. Az emberek értelmezik a világot, abban önmaguk helyzetét, értékeléssel és gondolkodással, víziók alkotásával fogalmazzák meg a számukra és/vagy közösségeik számára kívánatos jövőképüket. Az értelmezés viszont mindig társadalmi és kulturális környezettől függő, a jövőre vonatkozó elképzelések éppúgy konstitúciók, ahogy a társadalom és a kultúra is. Többek közt ez a társadalomfilozófiai alapvetés teszi lehetővé, hogy *a foresight sokszínű gyakorlata eltérő ütemben és irányokban fejlődjön.* A társadalmi gyakorlatban ma leginkább a konstrukcionista gondolatokat befogadó, a konszenzuson alapuló jövőkép elérését szorgalmazó, ugyanakkor a politikai döntéshozás és a vezetési igények kielégítésére specializálódó foresight tevékenységek fejlődnek a leggyorsabban. Ez az ún. praxis foresight, mára már *a jövőkutatástól való függetlenedését is hangsúlyozza, hogy egyértelműen megkülönböztesse magát a jövőkutatásban jelenleg is művelt forecast típusú előrejelzési tevékenységtől* (Miles et al., 2002).

Kevésbé látványosan, de szintén fejlődnek és a társadalmi gyakorlatban terjednek *a magukat továbbra is a jövőkutatáson belül értelmező és konstruktivista felfogású foresight tevékenységek* is. A praxis foresighttól abban különböznek, hogy a jövőelképzelések konstruálását nem tekintik a teljesen szabad értelme-

zések és megegyezések terének, és nem törek-szenek mindenáron a konszenzusos jövőelképzelés elérésére. A foresightot inkább a folyamatos jövőkeresésről folyó diskurzusként értelmezik, amelyben a kívánságok, az elvárások, a lehetőségek és a korlátok egyaránt mérlegelésre kerülnek.

A kétféle típusú foresight tevékenység továbbra is jól megférhetne egymással, mert a praxis különféle igényeit nem lehet és nem is lenne célszerű csak egyféle foresight tevékenységgel kielégíteni. Ma azonban már arról van szó, hogy *a praxis foresight mindenféle foresight tevékenység meghatározó művelési módjává kíván válni.*

Ez a törekvés azért érdemel figyelmet, mert a foresight által vállalt feladatok és módszertani megoldások kihívást jelentenek a jövővel való foglalkozás módszertana tekintetében is. Vajon mennyire lehet a gyakorlati igények által stimulált, többnyire szubjektív módszertani megoldásokat tudományos alapon is elfogadni, vajon a tudományos fejlődés segítheti-e ezeket az eljárásokat? Jóllehet, a jelenlegi gyakorlati sikerek több tekintetben a foresight közelítés helytállóságát támasztják alá, ugyanakkor felhívják a figyelmet annak egyoldalúságaira is. A foresightnak nem lenne célszerű a jövőkutatástól való függetlenedésre törekednie, hiszen akkor csak egyike lenne a politikacsinálás eszközeinek, valamint az általa feltárt és kommunikált jövők megvalósíthatóságáról sem lenne módja információt nyújtani. A praxis foresightot két veszély fenyegeti: a kívánatos jövők ismét az utópiák világába vezethetnek, vagy a stakeholdereknek nem teszi lehetővé azt, hogy szembenézzenek azzal, hogy a jövőjük nem minden vonatkozásban alakítható tetszőlegesen, vagy éppen a kívánatos jövőért végzett tevékenységeik teremtenek következményeikben olyan

jövőbeni feltételeket, amelyeket nem is akarnak, hogy bekövetkezzenek.

Annak érdekében, hogy a foresight művelése elkerülje ezeket a várható kudarcokat, *keresni kellene a forecast és a foresight típusú előrejelzések összekapcsolhatóságát*. A mesterséges intelligencia, az evolúciós szemléletű modellépítések és algoritmusok fejlesztése, valamint a multiágens modellezés terén az utóbbi évtizedben történtek mind a forecast, mind a foresight típusú előrejelzések készítésének módszertanát gazdagíthatják. Segítenek a nagy adatbázisok rendszerezésében, azokból a célirányos új információk kinyerésében, a változások mintázatainak felismerésében, az új információs bázis cselekvő és előrelátó embert is magában foglaló modellépítési lehetőségeinek kihasználásában, a még nem létező valóság széles skálájának gyors előállításában. Ezek az új információs alapok és az azokra épülő eljárások teszik lehetővé a jövőlehetőségek korábbiaknál sokkal szélesebb tartományának gyors virtuális előállítását és megjelenítését. További szempont lehet a virtuális valóság és jövők generálásában a könnyen és gyorsan kezelhető felhasználói és

stakeholder részvétel kialakítása, valamint az interaktív előrejelzési-előrelátási rendszerek hálózatos működtetése. Az a vélekedés is jelen van és erősödik napjaink jövőkutatásában, amely szerint *nem összekapcsolni kellene a kétféle előrejelzési tevékenységet, hanem eleve úgy kellene a jövővel foglalkozni, hogy a feltételek és a döntési, cselekvési lehetőségek, alternatívák, valamint azok kölcsönhatásai legyenek a jövővel foglalkozás tárgyai*. Ez a törekvés leginkább az intézményi szintű foresight tevékenységekre jellemző (Karp, 2004).

Az ezredforduló utánra a jövőkutatás sokféle gyakorlati igény kielégítésére alkalmas előrejelzési formákat fejlesztett ki, és aktívan részt vesz a mindennapok jövőjének, jövőre irányuló elképzeléseinek formálásában. Részvétele a jövőformálás gyakorlatában újabb elméleti és módszertani kutatási területeket is megnyit a jövőkutatás mint tudomány művelésében.

Kulcsszavak: *előrejelzés, foresight, előrelátás, jövőorientáltság, lehetséges – valószínű – kívánatos jövők, konstruktivizmus, konstrukcionizmus*

IRODALOM

- Hideg, Éva (2002): Implication of Two New Paradigm for Futures Studies. *Futures*. 34, 3, 283–294.
- Karp, Tom (2004): Building Foresight Abilities in Organisations: A Future Opportunity for Futures Studies. *Futures Research Quarterly*. 20, 2, 5–30.
- Miles, Ian. – Keenan, M. – Kaivo-Oja, J. (2002): *Handbook of Knowledge Society Foresight*. PREST and FFRC for the European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. <http://www.ennakointifoorumi.fi/tiedostot/96.pdf>, 2007. aug. 1.
- Slaughter, Richard A. (1995): *The Foresight Principle*. Adamantine, London
- Tóth László (2003): *A kritikai jövőkutatás és a forgatókönyvírás továbbfejlesztése*. Jövőelméletek 12. Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, Jövőkutatási Kutatóközpont, Budapest

MULTIÁGENS SZIMULÁCIÓ: A TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KÍSÉRLETEZÉS ESZKÖZE

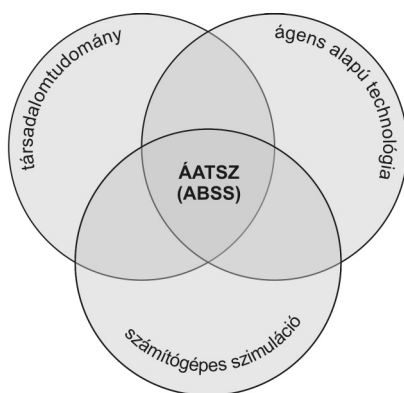
Vág András

wifig@yahoo.com

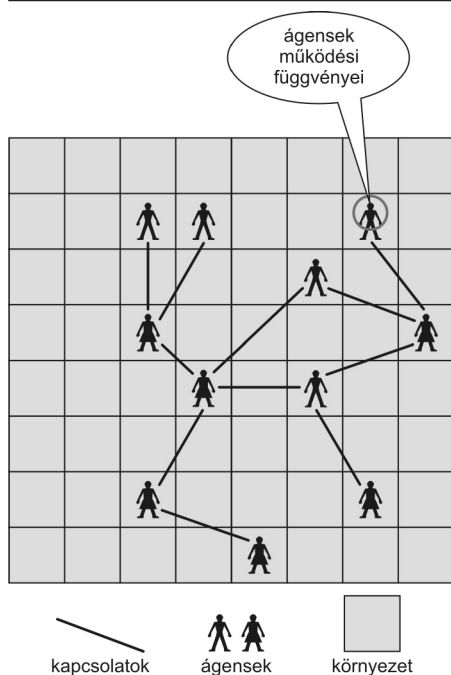
Az ágensek jó ideje fontos szerepet játszanak a mesterséges intelligencia kutatásokban, emellett a különféle egyéb szimulációs módszerek között folyamatosan növekszik jelentőségük a jövőkutatásban is. Az ágens alapú modelleket az ún. „elosztott mesterséges intelligencia” technológiájának megteremtése tette lehetővé. A gondolat lényege, hogy a műveletvégzés, a gondolkodás és irányítás nem egy centrumban, hanem több helyre szétosztva, többnyire hálózatban történik. Ennek az ötletnek a megvalósulásai a multiágens rendszerek. Az a tény, hogy a kutatók már jó ideje feszegetik a statisztikai változókra és táblázatokra alapozott szociológia és az idősorokra és egyensúlyi modellekre alapozott közgazdaságtan határait, valamelyest megkönnyíti az ilyen kezdeményezések szakmai fogadtatását. Az 1. ábra segít a módszer elhelyezésében a különféle szakterületek között (Davidsson, 2002).

Multiágens rendszerekről beszél a szakirodalom akkor, ha egy modell több ágensből épül fel. A multiágens modellek általában az alábbi főbb sajátosságokkal rendelkeznek: (1) nincs központi irányítás, az ágensek nem kapcsolódnak semmilyen centralizált vezérléshez; (2) minden egyes ágens korlátozott

információval vagy problémamegoldó kapacitással rendelkezik, így minden egyes ágens „nézőpontja” korlátozott; és (3) a környezeti adatok is decentralizáltak. A multiágens modellekben gyakorlatilag több száz, ezer vagy akár millió ágens „él” egymással szimultán kölcsönhatásban. Ez a (4) folyamatos kölcsönhatás a multiágens modellek működésének további jellemzője. Az ágensek kölcsönhatásai alkotják a modell struktúráját. A szakirodalomban legtöbbször külön kezelik az ágensek működésének és az együttműködések hálójának specifikációját. A publikációk-



1. ábra • A multiágens modellek és működésük



2. ábra • Egy multiágens modell
(mesterséges társadalom) elemei

ban az elméleti konstrukcióra, a pontos modell-leírásra – vagyis hogy a modell minél jobban feleljen meg a valóságnak – nagyobb hangsúlyt helyeznek a kutatók, mint az ágensek intelligenciájának növelésére és a bonyolult kognitív folyamatok szimulációjára.

A társadalmi viselkedést szimuláló multi-ágens modellek működésének további jellemzőinek ismertetése előtt vessünk egy pillantást a 2. ábrára. A kép egy fiktív multiágens modell alapvető elemeit mutatja. Bal oldalon az ágensek mozgástere látható, egy lokális „világ”, amelyben különféle ágensek (például: férfiak és nők) mozognak. Az ágensek viselkedését a beépített függvények irányítják. Az ágensek egymással is kapcsolatba kerülnek, amit az ábrán vonalak jelölnek. A modellekben az egyes ágenstulajdonságok időpillanatról időpillanatra lépve „állítódnak be”, a szimuláció tehát az események történetét állítja elő. Minden időpillanatban az összes ágens érzékeli a korábbi időpillanatban képződött „ingereket” mint függvénybemeneteket, és előállítja a „reakciókat”, vagyis a függvényki-meneteket a következő időlépés számára.

Modellek készítéséhez működési leírások, szabályok szükségesek. Ezek tetszőleges koncepciók, létező jogszabályok, a labdarúgás szabályai (például a népszerű robotfoci-mérkőzéseken) vagy egyéb társadalmi elméletek és törvényszerűségek lehetnek. Mindezek kvantifikált módon – mint függvények vagy adatok – jelennek meg az ágensek és a környezet működésében. Az elméletek a pszichológia, a szociológia, a közgazdaságtan, az ökológia stb. köréből származnak. A korábban bevált vagy éppen ellenőrizni kívánt elméletek és koncepciók érvényességét, látókörét bővíti a multiágens szimuláció azzal, hogy különféle feltételek és individuális viselkedések mellett lehet azokat kipróbálni. Ráadásul úgy, hogy a modell néhány további „szolgáltatást” is nyújt a felhasználónak, mint például az emergens jelenségek szimulációját. Ki lehet így próbálni például azt, hogy mekkora és milyen az a „viselkedési tér” (a modell változóinak idősorai különféle indulófeltételek mellett), amelyben a szimulált világ jelenségei lejátsszódnak, más szóval társadalomtudományi kísérletet lehet végezni a számítógép segítségével.

A multiágens modellezés egyik nagy előnye az emergencia – az új megjelenése a régi struktúrában – szimulálásának képessége. A számításra alapuló emergencia a helyi, individuális viselkedésekből kialakuló új, csoportos viselkedési formák megjelenésével kapcsolatos, mint például a tömeg mozgása és a káosz. A termodinamikai emergencia a káoszból, a „zajból” létrejövő rendezettséggel foglalkozik, mint például az élet létrejötte. A modell-

muláció tehát az események történetét állítja elő. Minden időpillanatban az összes ágens érzékeli a korábbi időpillanatban képződött „ingereket” mint függvénybemeneteket, és előállítja a „reakciókat”, vagyis a függvényki-meneteket a következő időlépés számára.

hez viszonyított emergencia olyan folyamatokat ír le, amelyekben az egyedeknek a rendszerhez való alkalmazkodás érdekében meg kell változtatniuk saját viselkedésüket. Ez az értelmezés az evolúciós változások szemléltetésére alkalmas. Bizonyított ugyanis, hogy viszonylag egyszerű szabályok szerinti működés is különféle aggregált hatásokat (új jelenségeket) hoz létre. Ez történik például a viselkedési normák evolúciójának szimulációjában is, ami egyébként az ágens alapú modellezés egyik népszerű területe.

A futási eredmények megjelenítései és értelmezései több szempontban különböznek a különféle egyenletekre épülő vagy rendszerdinamikai elven működő hagyományos modellektől. A folyamatok általában a számítógép képernyőjén mozgásukban láthatók, egyszerűbb esetekben, például mint egy négyzetes „világban” történő különféle ágenstevékenységek (szétterjedések, diffúz folyamatok, struktúráképződések stb.), bonyolultabb (például ökológiai) modellekben pedig mint az adott geográfiai terület jellegzetességeinek mozgásai színekkel vagy szimbolikus alakzatokkal bemutatva.

Mesterséges társadalmak

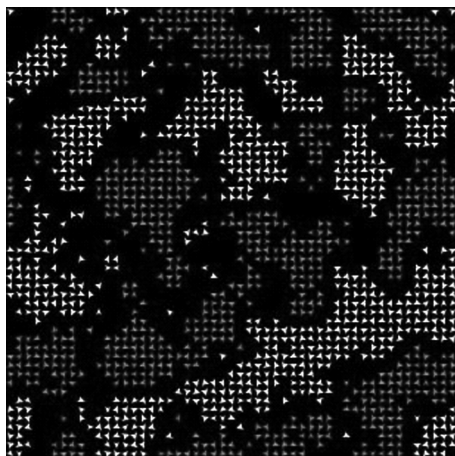
A szimuláció általában, és az ágens alapú modellezés különösen – a dedukció és az indukció mellett – a tudomány harmadik módszerének tekinthető (Axelrod – Tesfatsion, 2005). A tudósok a dedukciót arra használják, hogy feltételezésekből elméleteket építsenek, az indukciót pedig arra, hogy az empirikus adatokban mintázatokat fedezzenek fel. A szimuláció nem bizonyít általános elméleteket, hanem adatokat állít elő az induktív elemzés számára. A szimulált adatok – szemben a tipikus indukcióval – pontosan specifikált feltételezésekből származnak, vonatkoznak

azok akár egy tényleges, akár egy tervezés alatt lévő rendszerre. Következésképpen a szimuláció mind alkalmazásaiban, mind céljaiban különbözik a dedukciótól és az indukciótól. A szimuláció – ellenőrzött számítógépes kísérletek révén – a rendszerek mélyebb megértését teszi lehetővé.

A társadalomtudomány régóta keresi a választ arra a kérdésre, hogy az egyének interakciói miként hozzák létre a társadalmi szinten értelmezett történéseket, másképpen fogalmazva: miképpen kapcsolódik össze a mikro- és makroszint. Sem a politikai, sem a gazdasági rendszerek megértéséhez általában nem elegendő az önálló, az egymástól elszigetelt résztvevők cselekvéseinek leírása és magyarázata, hanem az egyének kölcsönös kapcsolatait is be kell vonni a vizsgálódás körébe. Ezen keresztül arra a régi problémára lehet választ kapni, hogy miként jön létre az individuumok viselkedéseiből és kölcsönhatásaiból valami társadalmi szempontból új, valami másfajta csoportos jelenség, mint ami eddig volt, vagyis miként lesz több az egész, mint a részek összege. (A hagyományos társadalomelméletek adósak maradtak a társadalmi változások olyan magyarázataival, amelyekben az egyének kölcsönös interakcióinak is szerepük van.) A társadalmi jelenségek számítógépes szimulációját a tárgyalt kontextusban röviden „mesterséges társadalomnak” nevezik.

A szakkönyvekben a mesterséges társadalmak bemutatása szinte kivétel nélkül az ún. kollektív viselkedés (amikor az egyedek viselkedését szomszédai irányítják a közös minta irányába) szimulációjával kezdődik. Az egyik leggyakrabban idézett példa ebből a körből Thomas C. Schelling etnikai szegregációs modellje, amelyben a szerző a családok lakásválasztási szokásait vizsgálta az USA néhány

városában. A vizsgált időszakban (1970-es évek eleje) már a növekvő etnikai tolerancia volt jellemző Amerikára. A modell kiinduló feltételezése az volt, hogy ha a szomszédok bőrszíne számít a lakásválasztásban, akkor – még ha az egyének tolerálják vagy egyenesen támogatják az integrációt – is kialakul az etnikai szegregáció. Az ágenseket úgy programozták, hogy „saját” környezetükbe költözenek, ha nem „elégedettek” környezetükkel. Akkor „elégedettek”, ha adott sugarú körben szomszédaiknak legalább $x\%$ -a velük egyező „bőrszínű”. Ha egy fehér ágens új helyre költözött, ezzel megnövelte a fehérek arányát az új helyén, és elköltözésre késztetett egy fekete ágenszt. A program futásakor – a kiinduló paraméterektől függően – előbb-utóbb beállt egy stabil állapot, vagy instabil maradt, és az ágensek örökösen „költöztek” (3. ábra). Az eredmény egyértelműen azt jelezte, hogy már kismértékű intolerancia is létrehozza a szegregációt (Schelling, 1971). A „mikromotivációkkal magyarázott makrojelenések” (Schelling, 1978) szimulációja – amire Schelling modellje jó példa – egyre népszerűbbé vált, és a



3. ábra • Schelling szegregációs modellje
(Forrás: Wilensky, 1998)

módszert folyamatosan fejlesztik és adaptálják különféle területekre.

Ilyen népszerű alkalmazási terület az evolúciós modellek különféle interpretációi is. Az eljárások lényege, hogy utánozzák a biológiai vagy kulturális evolúciót, amihez például genetikai algoritmusokat használnak, mutációkat generálnak, kiválasztódást szimulálnak, új tulajdonságokat vezetnek be, és így tovább. Az evolúciós modellezés a társadalomtudományok körében is folyamatosan terjed, és gazdaságtudományon belül már önálló irányzattá kezd válni az ún. „ágens alapú gazdaságtan” (Evolúciós modellek..., 2001).

Multiágens szimuláció a jövő kutatásában

A fentiek alapján nem meglepő, hogy a multiágens modellek megjelentek az előrejelzési módszerek eszköztárában is. A multiágens modelleket elsősorban azért lehet kiválóan alkalmazni az előrejelzés-készítésben, mert az ágensek összetett, a változásokra reagálni képes szubjektumokat reprezentálnak. Az ágensekkel oly módon jeleníthetők meg, modellezhetők egyes társadalmi viselkedéstípusok, ahogy azok megadott képességeikkel, tanulásukkal, döntéseikkel és tevékenységükkel formálják a saját, a többi ágens és a környezet jövőjét. Humán környezetben a jövőbeli pályák kiszámítása csak valószínűségi alapon történhet, és a helyzettől függően különböző mértékben jelenik a meg a modellben (és a valóságban is) a véletlen. A jövő anticipációja és ennek beépítése a döntési algoritmusokba a kognitív ágensek szociális tevékenységeinek, például a versengésnek és az együttműködésnek lehetséges eszköze.

A modellekben szereplő egyes ágensek különféle társadalmi-gazdasági-politikai szereplőket reprezentálhatnak. Az ágensek lehetnek egyének, családok, szervezeti egysé-

gek, szervezetek és államok is. Az egyén jövőbeli viselkedésének szimulációja mentális működésének interpretációján alapul. A modellépítés során ehhez számos feladatot kell megoldani, például az egyedi döntési folyamat és a környezet megfelelő interpretációját. Az egyének és a családok (háztartások) viselkedését szimuláló multiágens modellek működéséhez az elméleti alapokat elsősorban a pszichológia nyújtja, de megjelennek a fogysztásszociológia és a marketing elemei is. Nagy hagyománya van a szervezetek belső működése, a termelőfolyamatok és gyártósorok szimulációjának is. Az ágensmodellek építői e korábbi modellekre és a szervezetelméletekre támaszkodnak. A szervezetek multiágens szimulációja alkalmával a koordináció és kooperáció különféle aspektusai jelennek meg. A szervezetek egymás közötti kapcsolatai elsősorban a cégek piaci viselkedését szimuláló multiágens modellekben jelennek meg. Ezekben az esetekben is viszonylag könnyű megtalálni az elméleti és empirikus alapokat a közgazdasági szakirodalomban. A piac multiágens szimulációi során számos olyan publikáció jelent meg, amely egy elméleti modellt tesztl, és ezzel a mesterséges társadalmakhoz hasonlítanak. A geográfia és az

ökológia szinte „adja magát”, mivel a térbeli változásokat szimuláció közben, a képernyőn láthatjuk. Több, kifejezetten ökológiai problémák előrejelzésére alkalmas, multiágens elven működő szoftvert fejlesztettek az utóbbi években, amelyekkel hatékonyan lehet a témával foglalkozni. Az ágens alapú ökológiai modellek aránya, a többi ökológiai modell mellett, lassan, de biztosan növekszik. Sajátosságuk, hogy nem „tisztán” ökológiai modellek, hanem összekapcsolódnak egyéb jelenségekkel, kérdésfeltevésekkel (például: földhasználat, környezetvédelemmel, természeti katasztrófákkal stb.). A földhasználat időbeli változásaival kapcsolatos modellek a legelterjedtebbek közé tartoznak, mivel kifejezetten alkalmasak heterogén feltételek mellett megvalósuló komplex térbeli interakciók reprezentációjára és decentralizált döntések modellezésére. Bizonyos, hogy a következő évtizedekben az ágens alapú társadalomszimulációt egyre elterjedtebben használják majd nemcsak a kutatólaboratóriumokban, hanem egyszerűsége és vizualitása miatt a participatív jövő-kutatásban és az oktatásban is.

Kulcsszavak: *multiágens szimuláció, társadalomtudomány, gazdaság, ökológia, modellezés*

IRODALOM

- Axelrod, Robert – Tesfatsion, Leigh (2005): A Guide for Newcomers to Agent-Based Modeling in the Social Sciences. <http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi/abmread.htm>
- Davidsson, Paul (2002): Agent Based Social Simulation: A Computer Science View. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 5, 1, <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/5/1/7.html>
- Hideg Éva (szerk.) (2001): *Evolúciós modellek a jövő-kutatásban*. AULA, Budapest
- Schelling, Thomas C. (1978): *Micromotives and Macrobehavior*. Norton, New York
- Schelling, Thomas C. (1971): Dynamic Models of Segregation. *Journal of Mathematical Sociology* 1, 1, 1–14.
- Wilensky, Uri (1998): NetLogo Segregation Model. <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Segregation>. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL.

AZ ÖKOHATÉKONYSÁG NÖVELÉSÉNEK TRENDJEI

Tóthné Szita Klára

a közgazdaságtudomány kandidátusa, egyetemi docens,
Miskolci Egyetem Regionális Gazdaságtan Tanszék
regszita@uni-miskolc.hu

Hatékonyság és ökohatékonyság

A hatékonyság az egyik leggyakrabban használt vállalat-gazdaságtani kategória, aminek több definíciója is létezik a szakirodalomban, és sokszor különböző kontextusban kerül említésre. Általában azt fejezi ki, hogy egységnyi ráfordítással mennyi érték, illetve érték-többség állítható elő. Az *ökológiai közgazdaságtan hatékonyság fogalma* Herman E. Daly (1996) nevéhez fűződik, aki összekapcsolja a gazdasági és ökológiai elméletet és a hatékonyságot az *ember által létrehozott érték és a felhasznált természeti tőke hányadosaként* adja meg.

Az *ökohatékonyság* fogalmának bevezetése és a koncepció elterjedése az Üzleti Világtanács a Fenntartható Fejlődésért (WBCSD) 1991-ben megjelent publikációjától számítható (Côté et al., 2006). Szerintük ökohatékonyság úgy érhető el, ha a javak és szolgáltatások versenyképes áron biztosítják az emberi szükségleteket és az életminőséget, miközben erőteljesen csökkentik az erőforrás-intenzitást azok életciklusában, legalább olyan szintre, mint a föld ökológiai kapacitása. Az OECD szerinti ökohatékonyság az a hatékonyság, amikor az erőforrás-felhasználás az

emberi szükségleteknek megfelelő, és ezt az *outputok és inputok* arányával definiálják. Az Európai Környezeti Ügynökség definíciója: jobb életminőség, kevesebb természeti forrással. A Roche cég az értékesítéshez kapcsolódó környezetvédelmi kiadások és az előidézett környezeti hatások hányadosaként értelmezi.

A koncepció magába foglalja az erőforrások jobb felhasználását kevesebb környezeti hatással, ami jelenthet:

- anyag- és energiaintenzitás csökkentést,
- hulladék és emisszió csökkentést,
- visszaforgatás növelést,
- megújuló erőforrások használatának növelését,
- termék élettartam növelést és
- növekvő dematerializálást (szolgáltatás arányának növelését).

Az öko-hatékonyság menedzsment filozófiaként megtakarításokat ér el, és új lehetőségeket is teremt. Az üzleti életben gyakran együtt jár a gazdasági hatékonyság növekedésével, emiatt vonzó és már-már divatos is. Találunk esettanulmányokat kanadai, japán, amerikai, ausztrál, sőt európai ipari vállalatok esetében is, sőt amióta létrejött a WBCSD hazai szervezete, itthon is kezd meghonosodni, és pályázati célkitűzések között is szerepel.

A hatékonysági programok évről évre szaporodnak, bár elsősorban az energiaracionalitással kapcsolatosak. Megvalósítását segíti: a folyamatoptimalizálás, a hulladék-*recycling*, a zéró emisszió, az ökoinnováció, a virtuális szolgáltatások, a hálózatok és új szolgáltatások bevezetése (WBCSD, 2006). Ezek az elemek a fenntartható fejlődés elérését segítő tisztább termelés, gondos bánásmód, a felelős vállalkozói magatartás elválaszthatatlan részei.

Az ökohatékonyság mérése

Az ökohatékonyság mérésére szabványos gazdasági és monetáris mutatókat alkalmaznak. Az ökohatékonyságot lehet mérni *gazdasági értékek* (értékesített termék tömege – ÉTT), *környezeti mutatók* (anyag-, energiaigény, emissziók) és *ökohatékonysági arányok* (ÉTT/energiaigény; nettó érték/felhasznált anyag; nettó érték/felhasznált energia; nettó érték/üvegházhatású gáz stb.) alapján (Côté et al., 2006). Alapvető követelmény, hogy a felhasznált információk tudományosan megalapozottak, környezeti szempontból megfelelőek és jól mérhetők, az üzleti életben és globálisan is alkalmazhatók legyenek (Verfaille – Bidwell, 2000).

A *gazdasági teljesítmény* elemzése azt mutatja, hogy a világon előállított GDP növekedési üteme csökkent (a GDP átlagos évi növekedése 1–2,5 %). Ez a tendencia az előrejelzések szerint megmarad, ami különösen a fejlett országok esetében igaz (Japán 1,0 %, Amerika 2,2 %, EMU¹ 1,6 %, UK 2,5 %), míg Kína és India óriási lendülettel halad előre. A gazdasági növekedés általában együtt jár a nyersanyagok, az energia és más erőforrások iránti növekvő igényvel és a környezetszennyezéssel.

A mérés fontos része az *anyag- és energiaáramok* vizsgálata, ami a fenntarthatósághoz is közelebb visz bennünket. Az anyagáram-elszámolásokban Japán első helyen áll, ott már ez a környezeti jelentések részét képezi. Statisztikai adatok szerint az acél, az alumínium és az egyéb fémek felhasználásának növekedési üteme meghaladja a reál GDP növekedését. Az egy főre eső anyagáram-igények azonban országonként jelentős eltérést mutatnak: Olaszországban és az Egyesült Királyságban ez az érték 12 kg/fő, míg Finnországban 37 kg, ami nemcsak az eltérő ökohatékonyságból, hanem abból is adódik, hogy más a számítási mód, más rendszerhatáron belül vizsgálják a folyamatokat. Európában a közvetlen anyag input (DMI) 1996 és 2000 között 4,2 tonnával nőtt egy főre vetítve, míg a közvetlen anyagi output csak 2,29 t növekedést mutatott, de az anyagintenzitás-indikátorok és az ökohatékonysági indikátorok javultak. (EC, 2006). 2000-ben az EU15 országok átlagában az egy főre jutó anyagfogyasztás (biomassza, fosszilis, ércek, ipari anyagok, építési anyag) 15,7 tonna volt, azaz 1500 tonna nyersanyag/km², vagy 0,5 kg nyersanyag GDP-egységként (Weisz et al., 2006).

Hasonló tendenciát mutat az *energiafelhasználás* alakulása is. Bár még mindig nő az olaj- és gázfelhasználás, de nem olyan mértékben, mint 1950 és 1980 között. Az energiacsökkenés okai között a magas olajár és a világgpiaci recesszió is fontos szerepet játszik. A legnagyobb felhasználó Ázsia és az USA. Magyarország energiaigénye Euráziáéhoz hasonló. A szénfelhasználás kisebb növekedési ütemű, és előtérbe kerül a megújuló erőforrások alkalmazása is. *Jelenleg Svédországban legmagasabb a megújuló erőforrások alkalmazása, ami az ökohatékonyság szempontjából előnyös.* A CEEC-országokban is van javulás

¹ az Európai Közösség Gazdasági és Monetáris Uniója

1999 óta, azonban összehasonlítva az EU és a fejlett országok energaintenzitás-adataival, jelentős a lemaradásuk. Bulgária esetében például 1000 EUR előállítás 1400 kg olaj-egyenértéket, hazánkban 550 kg-ot, az EU-ban csak 200 kg-ot igényel. Bár az energiahatékonyság (végső energiafelhasználás/bruttó belföldi fogyasztás) az EU25-nél 1999–2004 között alig változott (65,2 %–65,4 %), a hőerőművek hatékonysága 2 %-kal javult (2004-ben 47,8 % volt).

Az anyag- és energiaáramok csökkenő ütemű növekedése, de különösen a fosszilis tüzelőanyagokban (szén) bekövetkező növekedés lassulása és a megújuló források alkalmazása kedvező az *üvegházhatású gázok kibocsátása* szempontjából. Az életciklus-hatásvizsgálatok viszont azt mutatják, hogy 1 MJ elektromos energia előállítása országonként más és más környezetterhelést, nagyságrendi eltéréseket mutat szén-dioxid, kén-dioxid vonatkozásában (50 μ Pt Svédország, 220 μ Pt Szlovénia, 550 μ Pt Portugália), ami visszavezethető a primér erőforrásra, az alkalmazott technológiára, de az eltérő ökohatékonyságra is (Tóthné, 2006).

Ökohatékonyság és fenntarthatóság

A környezetterhelés csökkentése, a fenntarthatóság megvalósítása elengedhetetlenül igényli az anyag- és energiaáramok csökkentését, a hatékonyság javítását. Korábban az OECD-országok már megcélzottak négyszeres hatékonyságot, a faktor 10 Club tagjai pedig tízszeres hatékonyságnövelést tűztek ki 2030-ra, de találkozhattunk faktor 20 hatékonyságnövelési célokkal is. Ennek alaphipotézise szerint 2050-re a népesség megduplázódik, a jólét ötszörösére nő, a terhelés pedig kétszeresére, ezért a fenntarthatósághoz hússzoros haté-

konyságnövelés szükséges, azaz a jelenlegi terhelést huszadrészére kell csökkenteni. Ugyanakkor az is látható, ha az 1996–2000 közötti európai (EU15) adatokat elemezzük, hogy az összes feldolgozott outputra eső összes hazai anyagigény csökkenő tendenciát mutat, viszont a közvetlen anyagigény nő az egységnyi direkt feldolgozott outputra vetítve. Ez pedig nem a fenntarthatóság irányába mutat. Csökkent az anyagáram-elszámolásban használt DTMR/DPO hányados, ami azt mutatja, hogy a környezetbe kijuttott anyagok (főként szén-dioxid és hulladék) mennyisége jobban nőtt, mint a kitermelt és behozott anyagszükséglet összesen. Tehát *bőven van javítandó az ökohatékonysági mutatóknak!*

Az öko-hatékonyság javítását szolgáló innovatív eszközök és az újabb technikák (nanotechnológia és biotechnológia) folyamatosan szaporodnak, elsősorban a fejlett országokban, de főként a fejlődő országok számára ajánlják azokat.

A CEEC- (közép- és kelet-európai) országok, és így Magyarország esetében is joggal elvárható az ökohatékonyság javítása, azonban jelenleg még az anyagáram-elemzésekhez szükséges statisztikai háttér is hiányzik ahhoz, hogy a hazai ökohatékonyságot mérni tudjuk, illetve a gazdaság és környezet közötti kapcsolatokat, az ipari metabolizmusokat más megvilágításban is elemezhessük. Mivel az *ökohatékonyság javítása ökoinnovációt (és többnyire külföldi tőkebefektetést) igényel, aminek megtérülése pillanatnyilag a fejlődő világban gyorsabb, az előrelépés e téren még évtizedeket vehet igénybe.*

Kulcsszavak: *hatékonyság, ökohatékonyság, ökohatékonyság mérése, fenntarthatóság*

IRODALOM

- Côté, Raymond – Booth, A. – Bertha L. (2006): Eco-efficiency and SME sin NOVA Scotia, Canada Science Direct. *Journal of Cleaner Production*. 14, 6-7, 542–550.
- Daly, Herman E. (1996): *Beyond Growth*. Beacon Press, Boston
- EC (2006): *Material Flow Accounts and Balances to Derive a Set of Sustainability Indicators STD/SD/ WAF(2003)7* [http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/table1.xls](http://epp.eurostat.cec.eu.int/portal/page/portal/energy/InformationAdministrationInternationalEnergyAnnual2004)
- Tóthné Szita Klára (2006): *Energiarendszerek életciklus-elemzése, GVOP projekt*. Kézirat, Miskolc
- Verfaillie, Hendrik A. – Bidwell, Robin (2000): *Measuring Eco-Efficiency: A Guide to Reporting Company Performance*. WBCSD, Geneva
- WBCSD (2006): *Eco-efficiency Toolkit*. WBCSD-FWI, Geneva
- Weisz, Helga – Krausmann, F. – Amann, Ch. – Eisenmenger, N. – Erb, K.-H. – Hubacek, K. – Fischer-Kowalski, M. (2006): The Physical Economy of the European Union: Cross-Country Comparison and Determinants of Material Consumption. *Ecological Economics*. 58, 4, 676–698.



DIGITÁLIS TELEVÍZIÓ – ÁLOM ÉS VALÓSÁG –

Tanner Gábor

szerkesztő, Magyar Nemzeti Filmarchívum
tanner.gabor@ella.hu

2006 nyarán Genfben az európai országok megállapodtak a földfelszíni digitális televíziós műsorszórás frekvenciafelhasználási lehetőségeiben. Az ehhez kapcsolódó, meglehetősen *propagandisztikus hírek arról győzködnek bennünket, hogy ennek révén fantasztikus távlatok nyílnak a televíziózásban*. Azt ígérik, hogy ismét egy technikátörténeti mérföldkőhöz érkeztünk.¹ Csakhogy *most nem valami féle perspektivikus előrelátásról van szó, hanem egy technológiai evolúció tovább már nem halogatható* (de mint látni fogjuk, igen korlátozott) *kihasználásáról*.

Platformok

Televíziós műsorokat három platformon juttatnak el a nézőkhöz: földfelszíni és műholdas sugárzással, illetve kábelben keresztül. Jó néhány éve megkezdődött mindhárom digitalizálása. A földfelszíni sugárzás azért kiemelten fontos, mert ily módon közvetíti az állam a tulajdonában álló csatorná(k) közszolgálati műsorait (más megközelítésben az így továbbított műsorok foghatók „ingyen”, vagyis csupán egy szobaantennányi beruházással). Magyarországon a két nagy kereskedelmi

csatorna is kapott frekvenciát analóg földfelszíni sugárzásra. A műsorszórás technológiai átalakítása hatalmas beruházást igényel. Műholdon és kábelben már régóta közvetítenek digitális jelfolyamot. Ezek fejlesztésében magáncégek nyúltak mélyen a zsebükbe, a földfelszíni sugárzás azonban állami monopólium, így a jeltovábbítás módját érintő átalakítás finanszírozása is döntően az államra vár.

Némiképpen árnyalja a képet a televíziózásban megfigyelhető új jelenség. A kereskedelmi adók tematikus „szatellitcsatornákat” hoznak létre (ilyenek a Cool vagy a Hálózat tévék). Ha ezeket is „behozzák” az országos földfelszíni műsorszórásba, akkor a mai „csatornahálózatok” meghatározó versenyelőnnyel rendelkeznének már a kiindulási pillanatban az adók palettáján. Következő kérdés: honnan fognak előbukkanni új, országos lefedettségre igényt tartó csatornák abban a magyar jogi környezetben, amely elképesztően megkeseríti az országos adók életét? Vagyis az is kérdés: ki fog bejelentkezni az új multiplexekbe?²

¹ Azt se felejtjük el, hogy a digitális tartalmat nagy biztonsággal lehet titkosítani, így a földfelszíni sugárzásban (vagyis a klasszikus *free-to-air*/szabadon fogható/) térénben is megjelenhetnek a fizetős programok.

Érvek a DVB-T mellett

A digitális műsorszórás mellett sajátos módon nem nyomós érv, hogy a tartalom-előállításban (a felvételek készítésében, a szerkesztés-vágás /editálás/, trükkgenerálás során) a csatornák már régóta döntően digitális technológiát alkalmaznak. Az így készült digitális (SD) anyagok³ analóg jelekké konvertálása nem olyan költségigényes, mint például a digitális formátumú játékfilmek celluloidszalagra írása és mozikba szállítása. Ez utóbbi esetben a filmkészítők komoly nyomás alatt tartják a moztulajdonosokat, hogy investáljanak digitális projektorokba, amelyekbe majd interneten keresztül juttatják el a filmeket (Tanner, 2006). Ráadásul a felhasználók (nézők) döntő többsége analóg televíziókészülékkel rendelkezik, amely csak egy átalakító berendezés segítségével (set-top-box) tudja fogadni a digitális jeleket. Manapság egy ilyen eszköz ára egy asztali DVD-íróéval vetekszik, és nem világos, hogy ki fog majd „segíteni” a megvásárlásukban, miként a mobilkommunikáció- vagy a kábelszolgáltatók részt vállalnak a telefonkészülékek vagy az internetmodemek árából.

Gyakran hangzik el a műsorszórás digitalizálása melletti érvként a képminőség. A vevőkészülékek piacán kiváló hang- és képkválitás-visszaadási képességekkel rendelkező berendezések sorakoznak. A DVD-eszközök

is szép képet nyújtanak a tévéinken. Mint mondják, ezek a készülékek olyan minőséget teremtenek a nappaliban, hogy a televízió csak a digitális műsorszórás révén tud hozzájuk igazodni. Mindazonáltal nem hiszek a képfetisizmusban (Tanner, 2003). És a legkevésbé sem tartom akkora felhajtóerőnek a képminőséget, amely ilyen horderejű technológiai változást indokol. (Nem beszélve arról, hogy a tévéstúdiók döntően SD minőségben hozzák létre a tartalmat, és amennyiben az egész jelfolyamot HD minőségben kívánjuk élvezni /és lesz HDTV-nk, valamint „HD” sugárzásunk/, már csupán a jelforrást kell „HD-síteni”. Vagyis igazán kristálytisztá képminőségről akkor kezdhethünk el beszélni, ha már a tévéstúdiók is átalakították a teljes technikai parkjukat. És még akkor is fennállnak a tömörítésből fakadó problémák: igaz, hogy tűéles a kép, de időnként akadozhat, elcsúszhat a kép a hangtól stb.)

Konvergencia vagy diverzió?

Témánk szempontjából jelképesnek tartom azoknak a felhasználóknak a helyzetét, akik ugyanazon a kábelen kapják az internetet és a tévéműsorokat. Miközben lassan már egy évtizede a két iparág konvergenciájáról beszélnek, még mindig külön technológiával érkezik hozzánk az egyik és a másik adatfolyam is. Senkit ne tévesszen meg, hogy lehet az egyes csatornák honlapján tévét nézni, és fordítva, a televízió képernyőjén lehet webtartalmakat megjeleníteni (vagyis egy Windows intézőfelületet) – mindezek nem lényegi változások! Miközben újra és újra elájulunk a folyamatosan bővülő sáv szélességtől (aminek jótékony hatását magunk is tapasztaljuk, ha a világhálón szörfölgetünk), nyugodtan fogadjuk a cikk elején is idézett digitális műsorszórási technológiák fejlesztéséről szóló híreket.

³ „A CCIR nevű szabványosítási szervezet 1981-ben és 1986-ban két olyan fundamentális jelentőségű digitális stúdió-szabványt fogadott el, amelyek az 1990-es években lehetővé tették a műsorkészítés, a tartalom-előállítás teljes digitalizációját. A digitális stúdió, miközben szinte korlátlanul kitágítja az alkotók technikai lehetőségeit, egyenletesen kiváló minőséget képes produkálni egészen a műsorkészítési lánc végéig, ráadásul lényegesen nagyobb hatékonysággal és olcsóbban, mint a korábbi analóg rendszerek.” Ágoston, 2005.

Mégsem hozzuk össze a két dolgot, és nem tesszük fel a kérdést: miért nem az internetre épül a digitális televíziózás új korszaka (a digitális műsorszórás 1997-ben elfogadott szabványa éppúgy támogatja a televízió, mint a személyi számítógépek letapogatási technológiáit)? (Tanner, 1998) *Miért kell ettől függetlenül új és új hálózatokat létrehozni?*

Egy digitális csatorna mellé az adott frekvencián nem csupán újabb és újabb csatornák modulálhatók, hanem kiegészítő digitális tartalmak is az adott tévéműsorhoz (amelyek opcionális jellegűek), valamint olyan manipulációs lehetőségek is felkínálhatók, amelyekkel beavatkozhatunk a jelfolyamba, illetve befolyásolhatjuk azok megjelenését a képernyőnkön. Így kiléphetünk (ha akarunk) a passzivitásból, és magunk is befolyásolhatjuk, mit nézünk. Így válhatunk aktív nézővé. Az interneten a hipertextuális szerkezet felkínálása, valamint az, hogy bizonyos tartalmak megtalálásához keresőrobotokat veszünk igénybe, aktív felhasználóvá avanszált bennünket. Mivel a digitális tévé hasonló funkciókkal fog rendelkezni, így gyorsan elnevezték *interaktív televízió*nak. Ma még fogalmunk sincs a konkrét lehetőségekről, ami nem feltétlenül a fejlesztők hibája, hiszen egyelőre nem tudható, melyik új adottságát fogjuk majd szívesen használni a digitális tévének, és melyiket nem. A felhasználók kiszámíthatatlan reakcióiról garadával találunk vidám sztorikat a technikatörténetben. Most csak annyit említek meg, hogy az internetes hírportálok a címlapjukon ugyan felkínálják a cikkekbe való „belépés” lehetőségét, de a felmérések szerint kevesen élnek ezzel. (Ez a jelenség visszahat a nyitóoldalak megjelenítésére. Legtöbbször éppen úgy, hogy erősödik a *site* bulvárjellege, vagyis éppen azt a hagyományos /nyomtatásban megjelenő/ sajtótermé-

kekre jellemző „köntöst” veszik fel, amelyekkel szemben korábban definiálták saját magukat.) Biztos ezek után, hogy szívesen élünk majd „műsoralakítási” lehetőségeinkkel tévézéskor?

Ha a számítógépező és a tévéző attitűdöket vetjük össze, és a két médium konvergenciájáról gondolkozva leragadunk ennél a szempontonál, éppen a lényegét felejtjük el, miszerint a két médium technológiai bázisa továbbra is különböző marad. Hasonlítanak ugyan egymásra (a sok reklámígért ezt a rokonságot próbálja hangsúlyozni), de technológiai beágyazottságuk és környezetük teljesen különböző (ezért idéztem fel a „nagy szövetség” által aláírt 1998-as, illetve az idei genfi megállapodásokat, mert az előbbi a két iparág technikai harmonizációja felé mutatott, ám ez utóbbi a diverziójukat rögzíti). Mindezzel nem az a probléma, hogy az interaktív televízió csak kismértékben lesz „webes” – jómagam nem is hiszek egy ilyenfajta médiakonvergenciában –, sokkal inkább az, hogy egy ésszerű és egyszerű megfontolás helyett inkább bonyolulttá teszik technikai környezetünket, ami ráadásul nem kevés pénzt visz el az adónkból. A hang és mozgókép digitalizálásával keletkező adatfolyam számítógépes formátumú, ebből következően elvileg informatikai eszközökkel (röviden: számítógépekkel) is feldolgozható lenne. És bármilyen más, hasonló adattal (amelyek tárháza az internet) összevethető, együtt kezelhető volna. Csakhogy erre a különválasztott terjesztési csatornák miatt nem lesz lehetőségünk. Ebből a szempontból valóban technikatörténeti mérföldköhöz érkezünk. Csak mintha visszafelé haladnánk...

(2006. december)

Kulcsszavak: *frekvencia, digitális műsorszórás, multiplex, HDTV, aktív néző*

IRODALOM

- Ágoston György (2005): *A digitális televíziózás*. www.hullamvadasz.hu
- Hazay István (szerk.) (2005): *A digitális televízió szolgáltatásai*. ORTT Alkalmazott Kommunikációtudományi Intézet, Budapest
- Tanner Gábor (1998): Verseny a szemgolyókért. Új Alaplap, 16, 12, 9–12.
- Tanner Gábor (2003): A VHS-től a DVD-ig és tovább... Muszter 1, 3, 8–10.
- Tanner Gábor (2006): A digitális kor hajnala a mozikban
In: Kristóf Tamás – Tóth Attiláné (szerk.): *Globális és hazai problémák tegnapról holnapig*. VI. Magyar (Jubileumi) Jövőkutató Konferencia. MTA Jövőkutató Bizottság, Budapest



DIGITÁLIS KÁROKOZÓK HOLNAPUTÁN

Csiszér Béla

doktorjelölt, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Innovációmenedzsment és Technikatörténet Tanszék
bela.csiszer@sicontact.hu

A számítógépes vírusok témaköre folyamatosan változó, nagyon érdekes terület. Sokan például nem is sejtik, hogy annak ellenére vírusokról beszélünk a szak- és a köznyelvben egyaránt, hogy *a szigorú értelemben vett számítógépes vírusok mára gyakorlatilag kihaltak. Manapság vírusok helyett leginkább férgekkel, trójai, reklám- és kémprogramokkal találkozhatunk.*

Ez a változás többek között azért tapasztalható, mert a vírusok „élettere”, a számítógépes környezet is folyamatosan és alapjaiban alakult át az elmúlt két évtized alatt. Gyökeresen más például a manapság használt hardver- és szoftverkörnyezet, mint a kezdetekben, ráadásul napjainkban a személyi számítógépek már nem önálló munkaállomások, hanem az internet elterjedtségének köszönhetően egy világméretű hálózat részei.

Vegyünk például az első dokumentált PC-s vírust, a *Brain*-t, amely 2006-ban ünnepelte huszadik születésnapját, és terjedéséhez kizárólag az 5,25"-os, 360 kilobájtos floppylemezek bootszektorát fertőzte meg. Mivel mára az 5,25"-os hajlékonylemezek gyakorlatilag eltűntek (a köznyelvben floppy alatt is a 3,5"-os adattárolót értjük), továbbá a mai modern számítógépek már floppymeghajtót sem tartalmaznak, ezzel a vírussal már csak vírusgyűjteményekben találkozhatunk.

Az ősi számítógépes vírusok terjedési sebességét jellemzi egyébként, hogy Magyarországra négy év alatt jutott el a *Brain* vírus – szemben minden idők leggyorsabb számítógépes kártevőjével, a *Slammer*-rel, amely a 2003. január 25-i kitörése alkalmával körülbelül negyed óra alatt körbejárta a világot. Érdekese a párhuzam az előbbi lassú terjedéses példával: a 2004 júniusában felfedezett, első mobiltelefonos féreg, a *Cabir*, amely kizárólag Bluetooth kapcsolaton terjed, ráadásul a hibásan megírt algoritmus miatt csak elég lassan (ezt az algoritmust a *Cabir* néhány későbbi változatában lecserélték). A „modern” PC-s kártevők terjedési sebességét megközelítő mobiltelefonos károkozó jelenleg még nem létezik, és véleményem szerint csak akkorra várható, amikor a mobiltelefonok többsége állandó internetkapcsolattal rendelkezik majd.

A jövő számítógépes vírusaira véleményem szerint – ellentétben a néhány évvel ezelőtt tapasztalható trenddel – elsősorban *nem a gyors terjedés lesz jellemző*. 2005-ig például a sajtó rendszeresen tudósított hatalmas víruskitörésekről (féregjárványokról), amelyek megbénították a számítógépes rendszereket, és világméretű fertőzéseket okoztak. Ilyen hírhedt kártevők voltak többek között a *Melissa*, a *Klez*, a *Bugbear*, a *Sobig*, a *Mydoom*,

a *Netsky* vagy a *Bagle*. Az elmúlt két évben érdekes módon már nem tapasztalhattunk az előbbiekhöz hasonló méretű kitérőseket – *manapság (és a jövőben is) inkább kisebb, célzottabb támadásokra számíthatunk*, elsősorban azért, mert így a vírusírtó cégek feladata nehezebb (kisebb fertőzés esetén kisebb a „lebukás” veszélye), és a kártevők hosszabb ideig tudnak „életben maradni”. Ráadásul a mai „modern” kártevők már általában nem is terjednek maguktól (hiszen nem ez az elsődleges céljuk), csak *az irányítást veszik át a számítógép felett*.

A mai, modern károkozók a fent említettek miatt például már nem e-mailben érkeznek, hanem egyszerű böngészés útján kerülnek számítógépünkre. Ez azt is jelenti, hogy nem lehet ellenük központosítva, a levelezőszervereken védekezni, hanem valós időben, a munkaállomáson kell megoldani a védelmet – ez lényegesen nehezebb feladat, hiszen a munkaállomások nem lassulhatnak le a víruskeresés miatt (ha egy e-mailt pár perc késéssel kapunk meg, az nem annyira zavaró, mint ha a böngészés lassulna le lényegesen). Tehát *minden eszközzel optimalizálni kell a víruskeresést*, ami nagyon nehéz feladat a rohamosan bővülő kártevőszám mellett.

A számítógépes kártevők folyamatosan változnak ma is, ám nemcsak technikai szempontból alakulnak át: a kezdeti, öncélú rombolás helyét átvette az üzleti alapú vírusírás – kevesen tudják, hogy a mai vírustámadások háttérben a kényszerű reklámlevelek és felbukkanó hirdetések állnak. A megfertőzött és így távolról irányítható számítógépek ezrei óriási, elosztott számítástechnikai kapacitást jelentenek a számítógépes vírusok készítői számára; kényszerű reklámlevelek küldésére, célzott internetes támadásra lehet ezeket a hálózatba foglalt, fertőzött gépeket felhasználni.

Mivel a megfertőzött és távolról irányítható számítógépek a bűnözők számára nagy értéket képviselnek, a mai modern kártevők (és véleményem szerint ez a jövő vírusaira is igaz lesz) *megpróbálnak minél tovább észrevétlenek maradni, az operációs rendszer legmélyére beépülni* – éppen ezért az úgynevezett *rootkit* technológiákat alkalmazó károkozók száma az utóbbi időben drasztikusan emelkedett, ami komoly fejtörést okoz a biztonságtechnikai cégek számára. A Microsoft egyik szakértője, Mike Danseglio például arra hívja fel a figyelmet, hogy a legjobb védekezés egy ilyen rejtőzködő kártevő ellen a rendszer teljes újratelepítése.

Véleményem szerint a jövő digitális károkozói is döntően üzleti alapon íródnak majd, bár természetesen megmarad a későbbiekben is az ún. *proof-of-concept* irányvonal, vagyis minden programozható rendszerre megpróbálnak majd vírust írni, még akkor is, ha a kártevő soha nem fog tudni igazából elterjedni. Talán az egyik legjobb példa erre a *MenuetOS*, amely egy pár ezres felhasználói táborral rendelkező operációs rendszer, mégis írtak már rá két vírust is, az *Oxymoron*-t és a *Tristesse*-t.

A jövő digitális károkozói lényegesen kifinomultabbak lesznek, mint mai társaik, elsősorban az antivírusiparral való kieleződő verseny miatt. Biztos vagyok benne, hogy megváltozik majd a kártevők támadási technikája is – ma elsősorban az operációs rendszer sebezhetőségeit használják ki a vírusok, *a jövőben a független gyártók alkalmazásai lesznek az elsődleges célpontok, hiszen azokra kevesebb figyelmet és energiát fordítanak, mint az operációs rendszerre*. A különböző kártevők közti határok elmosódnak, nem lehet egyértelműen osztályozni és csoportosítani őket (például: vírus, féreg) – már ma is olyan „hibrid” kártevőkkel

találkozunk, amit az angol szaknyelv „vírus” helyett inkább *threat*-nek nevez.

Egy dolog biztosan nem fog változni: *mindenképpen értenünk kell a számítástechnikához*, ráadásul naprakész információkkal kell rendelkezniünk a számítógépes biztonságtech-

nika területéről, hogy elfogadható biztonságban tudhassuk a munkánkat – *a technika (vírusirtó programok, tűzfalak) önmagában sajnos nem fog megvédeni bennünket.*

Kulcsszavak: *vírus, fereg, rootkit, kártevő, jövő*

IRODALOM

Farmosi István – Kis J. – Szegedi I. (1990): *Víruslélektan.*

Cédrus, Budapest (<http://mek.oszk.hu/03100/03153/03153.pdf>)

F-Secure leírás a Brain vírusról, <http://www.f-secure.com/v-descs/brain.shtml> (2007. 01. 16)

F-Secure leírás a Slammer féregről, <http://www.f-secure.com/v-descs/mssqlm.shtml> (2007. 01. 16)

F-Secure leírás a Cabir féregről, <http://www.f-secure.com/v-descs/cabir.shtml> (2007. 01. 16)

<http://www.f-secure.com/v-descs/cabir.shtml> (2007. 01. 16)

Ismeretlen szerző: Who Wrote Sobig?, <http://spamkings.oreilly.com/WhoWroteSobig.pdf> (2007. 01. 16)

A MenuetOS operációs rendszer honlapja, <http://www.menuetos.net/> (2007. 01. 16)

„Microsoft Says Recovery from Malware Becoming Impossible”, <http://www.eweek.com/article2/0,1895,1945808,00.asp> (2007. 01. 16)



EURÓPA JÖVŐKÉPE AZ ALKOTMÁNY TÜKRÉBEN

Várnagy Réka

doktoranda, Budapesti Corvinus Egyetem Jövő kutatás Tanszék
reka.varnag@uni-corvinus.hu

Az alkotmánytervezet célja az új európai keretek megerősítése és az európai integráció folyamatának támogatása volt, hiszen a külső és belső változások új kihívások elé állították az Uniót. A feladat megoldásához a múlt, a jelen és a jövő összekapcsolása elengedhetetlen: a közös európai történelem és kultúra meghatározása jelentheti az alkotmány alapját, amelyben megfogalmazódnak azok az értékek, amelyekre építve választ lehet adni a rövid távú – az intézményi reformokat érintő – és a hosszú távú – a további bővítéseket érintő – kérdésekre. A Konvent tárgyalásai során azonban világossá vált, hogy *nincsen egyetértés sem a múltat, sem a jövőt illetően*. Bár kétségtelenül létezik egy közös európai múlt, Európát különböző időszakokban földrajzilag, kulturálisan és gazdaságilag eltérően határozták meg, így annak elemei vitathatóak. A jövőt illetően Törökország csatlakozása körül kristályosodott ki az egyetértés hiánya. Az alkotmánytervezet így csak a jelen sürgető problémáira, azaz az intézményrendszer és a döntéshozatali folyamat reformjára adott érdemben választ.

Ez a válasz azonban nem volt elégséges, amit egyértelműen jelez az alkotmánytervezet bukása. Az elmúlt tizenöt évben Európában felgyorsult a gazdasági, politikai és társadalmi változás dinamikája. Ahogy Mádl Ferenc fogalmazott az *Európai Tükör*-nek adott inter-

jújában: „Az Unió kiteljesedése ugyanakkor egybeesett a világ soha nem tapasztalt mértékű és mélységű változásával: globalizáció és információs-technológiai forradalom, tölkekoncentráció és környezeti katasztrófák fölsejlése, politikai földcsuszamlások és tömeges migráció, hogy csak néhányat említsék azon jelenségek közül, amelyeket Európa emberének fel kéne dolgoznia.” (Forgács – Honyavecz, 2006). A feldolgozás folyamata azonban idő- és energiaigényes. Ha a változás túl gyors és hirtelen, az emberek hajlamosak régi tradícióik felé fordulni, azaz jövősokkos állapotra utaló jelek jelennek meg. Ekkor a társadalom tagjai képtelenek lépést tartani a fejlődéssel, ezért elfordulnak tőle (Toffler, 1970).

A csak a rövid távon jelentkező problémákra fókuszáló alkotmánytervezet nem volt képes csökkenteni a hosszú távú jövővel kapcsolatos bizonytalanságot. Az alkotmányozó folyamat egyik legnagyobb hiányossága épp az volt, hogy nem határozott meg világos jövőképet Európának. Az alkotmányozás nehézsége pedig éppen abban rejlik, hogy jövőképet nem lehet (vagy ha lehet, nem érdemes) tárgyalóasztal mellett alkotni. *A jövőkép akkor képes motiváló erővel fellépni, ha közös értékeken alapszik, és beépül egy közösség kollektív identitástudatába*; ekkor a mindennapos döntéseik során egyfajta iránytűként szolgál. Az

európai értékek és a kollektív identitástudat azonban nem határozható meg egyértelműen (Schmale, 2005), a jövőkép építése során ez is nyitott kérdésként fogalmazódik meg.

A jövőkutatók számára *kihívás a komplex környezetben, hálózatban való gondolkodás*. A sokféleségre és az állandó változásra különböző megoldások születtek, melyek közül az egyik legfontosabb irányzat *a participatív jövőkutatási irányzat térnyerése*. A participatív, azaz a résztvevői jövőkutatás szerint „a lehetséges jövőalternatívák kimunkálásában mindazok részt vesznek, akiknek a jövőjével foglalkozunk, akiktől várható, hogy közreműködnek majd a megvalósításban, és akik várhatóan élnek majd az így kialakított világban. A jövőalternatívákat, azaz az egymástól lényegesen eltérő jövőket a jövőkutatók nemcsak szakértők közreműködésével, hanem a laikus nemszakértőkkel együttműködve dolgozzák ki.” (Nováky, 2004) A participatív jövőkutatás különösen jól alkalmazható közösségi jövőalternatívák, jövőképek kidolgozására, hiszen olyan megoldásokat keres, amely a közösség számára elfogadható (a participatív módszerekről bővebben lásd Nováky, 2004). A társadalmi konszenzus segíti a kívánatos jövőképek elérését is, hiszen jövőorientált részvételre ösztönzi a résztvevőket.

A részvétel fontossága az unióról folytatott tudományos diskurzusban is megjelenik, ám főleg politikai dimenzióban, demokratikus deficitként (gondoljunk az európai választá-

sok alacsony részvételi szintjére). Az alkotmánytervezet bukásának értelmezésekor is felmerült a gondolat, hogy az alkotmány szövege egyszerűen túl bonyolult a lakosság számára, és így a többség nem tudja értelmezni azt. Ez egyrészt alacsony érdeklődést eredményez (érthető információ hiányában), másrészt lehetőséget ad az alkotmány ellenzőinek arra, hogy saját céljaiknak megfelelően interpretálják a szöveget a nagyközönség számára. A sikeres továbblépéshez azonban a részvétel magasabb fokára, az európai lakosság aktív részvételére van szükség.

Az európai alkotmány nem a népszavazásokon bukott meg, inkább a tárgyalóasztalok múlt felé tekintő politikai konszenzuskérésén. Ebben a gazdaságilag, politikailag és társadalmilag instabil környezetben a közös múlt csak alapot adhat a közös európai építkezéshez, ám a motivációt a jövőben kell keresnünk. *Közös európai jövőképünk kidolgozása húzóerőként működhet az európai integráció továbbvitelében*. Az európai alkotmányozási folyamat keretet nyújthat egy párbeszéd megindítására, amelyben az érintettek együtt fogalmazhatnák meg egy erős európai alkotmány pilléreit. Úgy gondolom, a jövőkutatók feladata és felelőssége ennek a folyamatnak a támogatása, hiszen elméleti-módszertani tudásunk hozzáadott értéket képvisel.

Kulcsszavak: európai alkotmány, európai jövőkép, participativitás

IRODALOM

- Forgács Imre – Hovanyecz László (2006): Európa békés félszázada – beszélgetés Mádl Ferencel. Európai Tükör. 11, 4, 3–7.
- Nováky Erzsébet (2004): Participative Futures Studies. In: Nováky Erzsébet – Fridrik Sz. – Szél B. (eds.): *Action for the Future*. Futures Studies Centre, BUES-PA, Budapest, 67–79.

- Nováky Erzsébet (2006): Jövőkutatás a változások hálójában. In: Hideg É. – Nováky E. (szerk.): *Jövőkutatási körkép. Tanulmányok a jövő fényköréből*. BCE Jövőkutatás Tsz., Bp., eBook, www.jovokutatas.hu
- Schmale, Wolfgang (2005): Európai identitás kerestetik. Európai Szemle. 16, 4, 37–47.
- Toffler, Alvin (1970): *Future Shock*. The Bodley Head, London

Tanulmány

ÁTTEKINTÉS A KÜLFÖLDI NEMZETI (TUDOMÁNYOS) AKADÉMIÁK STRUKTÚRÁJÁRÓL

– különös tekintettel a természettudományok
és a társadalomtudományok arányára –

Hamza Gábor

az MTA levelező tagja, tanszékvezető egyetemi tanár, ELTE
gabor.hamza@ajk.elte.hu

I. Az egyes (nemzeti) akadémiák és azok sajátosságai

1. Tanulmányunk első részében több európai és Európán kívüli ország nemzeti akadémiáinak sajátosságait tekintjük át elsősorban a természettudományok és a társadalomtudományok egymáshoz viszonyított arányára figyelemmel. Mivel nem állt módunkban, elsősorban információ hiányában, valamennyi ország nemzeti akadémiájáról aktuális képet alkotni, az áttekintés során nem lehetett feladatunk a teljességre törekvés. Egyes esetekben tekintettel voltunk jelentős, nemezközi- leg is elismert, azonban nemzetinek nem minősülő akadémiákra is.

Az 1603-ban alapított Olasz Nemzeti Akadémia (*Accademia Nazionale dei Lincei*) jelenleg egy természettudományi (*Science*

Fisiche, Matematiche e Naturali) és egy társadalomtudományi (*Scienze Morali, Storiche e Filologiche*) osztályra (*classe*) tagolódik. Az akadémiának kilencven rendes, kilencven levelező és kilencven külföldi tagja van. Az első osztályhoz öt osztály (*categoria*), a második osztályhoz pedig hét osztály (*categoria*) tartozik. A jogtudomány képviselői önálló osztályt alkotnak (*categoria sesta*). A közgazdaság-tudomány képviselői a VII., a társadalom- és politikatudományi osztályhoz (*categoria sociali e politiche*) tartoznak. A társadalomtudományok képviselői az akadémia struktúrája alapján és számuknál fogva egyaránt többséget alkotnak. Itt említjük meg, az *Accademia dei Lincei* működése Cesi herceg 1630-ban bekövetkező halálával több, mint egy évszázadon át szünetelt. Működését 1745-ben kezdte meg ismét. A Galileo Galiei tisztelői és

részben követői által 1657-ben alapított *Accademia del Cimento* (Kísérleti Akadémia) csak tíz éven át, 1667-ig működött.

2. A Francia Akadémia (*Académie Française*) Richelieu bíboros szándéka szerint – elsősorban az irodalom ápolására, művelésére – jött létre 1635-ben. Alapításánál Richelieu az *Accademia dei Lincei* tekintette modellnek. A Tudományos Akadémiát 1666-ban Colbert hívta életre.

A Francia Akadémia négy másik akadémia-val együtt alkotja az *Institut de France*-ot. Az *Institut de France*-hoz tartozó öt akadémiát nevezik osztálynak (*classe*) is. A Francia Akadémia negyven tagjának feladata eredetileg a francia nyelv nagyszótárának elkészítése volt. A Francia Akadémia tagjai között a társadalom- és természettudományok jeles képviselői mellett kiemelkedő politikusok, írók, valamint képzőművészek is vannak.

Az *Institut de France*-hoz tartozó négy akadémia – más elnevezéssel osztálya (*classes*) – Colbert, illetve Mazarin, végül pedig a Konvent elhatározásából jött létre. A Természettudományok Akadémiájában (*Académie des Sciences*) a rendes tagok száma 190. Ez az akadémia két részlegre (*division*) és nyolc szekcióra (*section*) tagolódik. A Természettudományok Akadémiája tagjai közé tartozik 135 külföldi társult tag és 160 levelező tag is. A Társadalomtudományi Akadémia (*Académie des Sciences Morales et Politiques*) rendes tagjainak száma ötven. Ez az akadémia hat szekcióra tagolódik. Ezek a szekciók az alábbiak: első szekció a *section philosophie*, a második a *section science morale et sociologie*, a harmadik a *section législation, droit public et jurisprudence*, a negyedik a *section économie politique et statistique*, az ötödik a *section histoire et géographie*, a hatodik pedig az interdiszciplináris társadalomtudományok képviselőit magában

foglaló *section générale*. Ez az akadémia tizenkét külföldi társult tagot és hatvan levelező tagot is magában foglal. Az *Institut de France*-hoz tartozó további két akadémia az *Académie des Beaux-Arts* és az *Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*.

3. Sajátos rendszer érvényesül Belgiumban, tekintettel az ország föderális struktúrájára. Itt két; egy flamand és egy francia nemzeti akadémia működik. Utalni kell arra, hogy önálló, orvostudományi akadémia létezik. A két akadémia-é azonban mind a struktúrája, mind pedig tagjainak száma megegyezik. Mindkét akadémia három-három osztályra tagolódik. A három osztály az alábbi: természettudományi osztály (*Class of Natural Sciences*), humán tudományok és társadalmi tudományok osztálya (*Class of Humanities and Social Sciences*) és a széptudományok osztálya (*Class of the Arts*). Mindkét akadémia tagjainak száma 150–150. Az egyes osztályok tagjainak száma egyenlő, osztályonként 50–50. Az osztályok nem tagolódnak kisebb egységekre, például szekciókra, így a humán tudományok és társadalmi tudományok osztályában a jogászok, a közgazdászok, a szociológusok, nyelvészek, történészek stb. nem különülnek el. Az osztályüléseken minden, az osztály profiljához tartozó tag rendszeresen részt vesz. A természettudományok képviselői az összes tag egyharmadát alkotják, tehát arányuk pontosan megegyezik a humán tudományok és társadalmi tudományok osztályának tagjaival. A harminc rendes tag (*ordinary member*) közül öt, a tíz úgynevezett társult tag (*associated member*) közül három, a tíz tiszteletbeli tag (*honorary member*) közül pedig ugyancsak három jogász.

4. Az 1847-ben alapított Osztrák Tudományos Akadémia (*Österreichische Akademie der Wissenschaften*) megőrizte alapításkori struk-

túráját. Itt csak utalunk arra, hogy az alapításkor a mai Osztrák Tudományos Akadémia jogelődjének tagjai között, jól ismert történeti okoknál fogva több nem az osztrák örökös tartományokból származó tagja is volt. A Magyar Tudományos Akadémia tagjai közül is többen tagjai voltak az ausztriai (birodalmi) akadémiának.

Az Osztrák Tudományos Akadémia ma két osztályra, Filozófiai-történeti Osztályra és Matematikai-természettudományi Osztályra tagolódik. A Filozófiai-történeti Osztály rendes tagjainak száma 78, levelező tagjainak száma pedig 76. A Matematikai-természettudományi Osztály rendes tagjainak száma 86, levelező tagjainak száma pedig 73. Az akadémiát irányító elnökség négy tagból áll: elnök, alelnök, főtitkár és titkár. A négy személy közül ketten képviselik a Filozófiai-történeti Osztályt és ketten a Matematikai-természettudományi Osztályt. Jelenleg az elnök a Matematikai-természettudományi Osztály elnöke, alelnök pedig a Filozófiai-történeti Osztály elnöke. Főtitkár a Filozófiai-történeti Osztályt képviselője, titkár pedig a Matematikai-természettudományi Osztály által választott személy. A fentiek alapján a társadalomtudományok és a természettudományok képviselői mind számukat, mind pedig az akadémia irányításában betöltött szerepüket tekintve egyenlő súlyt képviselnek.

5. Az 1808-ban alapított Holland Tudományos Akadémia (*Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*), melynek tagjainak létszáma maximálisan kettőszáz, két részlegre (*afdeling*), a természettudományira (*science*) és a humán- és társadalomtudományira (*humanities and social sciences*) tagolódik. Az akadémia jelenleg hatályos statútuma alapján a természettudományi részleg tagjainak száma maximálisan százötven, a humán- és

társadalomtudományi részleg száma pedig maximálisan kilencven lehet. A természettudományi részleg hét szekciót (*section*), a humán- és társadalomtudományi részleg pedig öt szekciót (*section*) foglal magába. A jogtudomány képviselői önálló szekciót alkotnak. E szekció tagjainak száma tizenhat.

6. Nagy-Britanniában a nemzeti akadémia az 1660-ban alapított, londoni székhellyel működő *The Royal Society*. A *Royal Society* brit és a volt birodalomból származó tagjainak (*fellow*) és külső tagjainak együttes létszáma jelenleg 1400. A Brit Nemzeti Akadémia a természettudomány és a társadalomtudomány képviselőit egyaránt magában foglalja. Elnökét öt évre választják. Említést érdemel, hogy a jelenlegi elnök elődje a jogtudós Atiyah professzor volt.

7. A Német Szövetségi Köztársaságban nincs nemzeti akadémia. 1990-ig a Német Demokratikus Köztársaságban a Leibniz kezdeményezése alapján 1700-ban alapított Berlini Tudományos Akadémia – a későbbi Porosz Tudományos Akadémia – töltötte be a nemzeti akadémia funkcióját. 1992-ben jött létre a *Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften* a Berlin és Brandenburg tartomány között kötött *Staatsvertrag* alapján. Működését 1993 elején kezdte meg. Ez az akadémia öt osztályra (*Klasse*) tagolódik. Ezek az alábbiak: *Geisteswissenschaftliche Klasse*, *Socialwissenschaftliche Klasse*, *Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* és *Technikwissenschaftliche Klasse*. Az akadémiának alapításakor száz rendes és rendkívüli tagja volt. Az alapszabályzat értelmében tagjainak létszáma a kétszázat nem haladhatja meg. Az egyes osztályok tagjainak létszáma szinte azonos. Ez annyit jelent, hogy a társadalomtudományok képviselőinek aránya negyven százalék. Ennek az akadémiának volt elnöke 70. élet-

ének betöltéséig, 2006-ig, a jogtudós (római jogász és jogtörténész) Dieter Simon.

Németországban önálló természettudományi akadémia létezik (*Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina*), Halle székhellyel. Mivel Németországban nincs nemzeti akadémia, ezért az egyes „regionális” akadémiákat (így a Bajor Tudományos Akadémiát, a Heidelbergi Tudományos Akadémiát, a Göttingeni Tudományos Akadémiát, a Szász Tudományos Akadémiát, az Észak-Rajna-Vesztfáliai Tudományos Akadémiát, a Berlin-Brandenburgi Tudományos Akadémiát és Mainzi *Akademie der Wissenschaften und der Literatur*-t) tömörítő *Union der deutschen Akademien der Wissenschaften* képviseli. Ebben az önálló akadémiának nem tekinthető akadémiai egyesülésben is tükröződik a tagakadémiák tudománycsoportok szerinti összetétele. Itt említjük meg, hogy Németországban az első tudományos társaság az 1652-ben alapított *Academia Naturae Curiosorum* volt. Ezt az akadémiát a harmincéves háború befejezését néhány évvel követően nem annyira tudományos célok, mint inkább különös jelenségek, „furcsaságok” kutatása céljából alapították.

8. Az 1779-ben alapított, eredeti nevén *Academia Real das Ciências*, Portugál Tudományos Akadémia (*Academia das Ciências de Lisboa*) eredetileg három osztályra tagolódott. A jelenlegi osztálystruktúrát az 1851-ben elfogadott alapszabály rögzíti. Az akadémia két osztályra, egy társadalomtudományi (*Classe de Letras*) és egy természettudományi osztályra (*Classe de Ciências*) tagolódik. Mindkét osztály hat-hat szekciót foglal magában. A társadalomtudományi osztály szekciói az alábbiak: történeti és földrajztudományi, irodalmi, irodalom- és nyelvtudományi, filológiai és pedagógiai, jog és szociológiai,

továbbá közgazdasági és politikatudományi szekció. A szekciók (rendes és levelező tagok) taglétszáma azonos a természettudományi és a társadalomtudományi osztályok vonatkozásában. Ilyen módon a Lisszabon központtal működő Portugál Tudományos Akadémián a társadalomtudományok képviselői az összes akadémikus felét alkotják. az Akadémia irányításában is teljes mértékű az egyensúly a társadalomtudományok és a természettudományok vonatkozásában.

9. Spanyolországban az egyes akadémiák – lényegében a francia modellt követve – az *Instituto de España* (melynek modelljéül kétségtelenül az *Institut de France* szolgál) keretében működnek. Az egyes „királyi akadémiák” (*Academias Reales*) státusáról a spanyol alkotmány 62. cikkelye rendelkezik, rögzítve azt, hogy ezek az akadémiák az állam (a király) felügyelete alatt fejtik ki működésüket (*Alto Patronazgo de las Reales Academias*). Sem a természettudományok, sem pedig a társadalomtudományok nem tartoznak egy adott akadémiához. A *Real Academia de Ciencias Morales y Políticas* mellett önálló, a jogászokat magában foglaló akadémia (az 1882 óta fennálló *Real Academia de Jurisprudencia y Legislación*) és a történészeket tömörítő *Real Academia de la Historia* is működik. A természettudományok képviselőit magában foglaló *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* mellett önálló akadémia az orvostudományok kiemelkedő művelőit magában foglaló *Real Academia Nacional de Medicina* és a gyógyszerészeti akadémia (*Real Academia Nacional de Farmacia*).

Autonóm státusszal rendelkezik a Szépművészeti Akadémia (*Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*) is. A koordináló funkciót (is) betöltő *Instituto de España* irányításában az egyes tudományágak arányos kép-

viselethez jutnak, bár pontos arányt nehéz megállapítani. A regionalizmus, pontosabban tartalmilag már föderális állami struktúra jegyében Katalónia fővárosában, Barcelonában is működik akadémia, a *Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, amely ugyan csak állami, pontosabban az állam által támogatott intézmény. Ez az akadémia struktúráját tekintve azonban jelentősen különbözik az *Instituto de España* által koordinált, Madridban működő akadémiáktól.

10. Az 1742-ben alapított Dán Akadémia (*Kongelige Danske Videnskabernes Selskab*) szintén két osztályra tagolódik. Az első a társadalomtudományok képviselőit magába foglaló osztály hetvenöt belföldi taggal, a második, a természettudományok képviselőit magába foglaló pedig százöt belföldi taggal rendelkezik. Említést érdemel: az első osztály kilencvenkilenc, a második osztály pedig 180 külföldi tagot is magába foglal. Sajátossága továbbá a Dán Akadémiának, hogy eredetileg négy osztályból állt, és ezek összevonásával alakult ki a jelenleg csupán két osztályra tagoló struktúra. A természettudományok képviselőinek magasabb arányszáma ellenére a két osztályra való tagozódásból adódóan az érdekérvényesítés szempontjából a társadalomtudományok képviselői nem tekinthetők hátrányban lévőknek. Sajátossága a Dán Akadémiának, hogy az egyes osztályok nem tagozódnak további szekciókra.

11. A Norvég Királyi Tudományos Társaság (*Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab*), melyet 1760-ban alapítottak, két osztályra, a természettudományi és a társadalomtudományira tagolódik. A természettudományok képviselőinek száma megegyezik a társadalomtudományok képviselőinek számával. A társaság irányításában is teljes mértékű az egyensúly a társadalomtudományok és a

természettudományok vonatkozásában. Az 1857-ben létrehozott Norvég Tudományos Akadémia (*Det Norske Videnskaps-Akademi*) is két osztályra tagolódik, a természettudományira és a társadalomtudományira. Az akadémiát egy kilenc tagból álló testület (*Board of Directors*) irányítja, melyben a társadalomtudományok és természettudományok képviselői azonos súlyt kapnak.

12. Az 1786-ban alapított Svéd Akadémia (*Svenska Akademien*) kizárólag az irodalom művelésének célját szolgálja. A néhány évtizeddel korábban, 1753-ban alapított Svéd Társadalomtudományi Akadémia (*Kungliga Vetenskapsakademien*) nem tekinthető általános társadalomtudományi akadémiának. A csupán két osztályra tagoló akadémia (az I. osztály a Történettudományi és Ókortudományi Osztály, a II. osztály a Filozófiai és Nyelvtudományi Osztály) tagjainak száma jelenleg 130. Mivel az aktív akadémiai tagság korhatára hatvanöt év, egy-egy osztálynak egyenlő számú, 30-30 tagja van. Az akadémiának vannak belföldi és külföldi levelező tagjai, továbbá tiszteletbeli tagjai is. Önálló akadémia a Természettudományi Akadémia (*Kungliga Vetenskapsakademien*), amely teljes mértékben független a két másik akadémiától. Svédországban, eltérően például Spanyolországtól, nincs az egyes akadémiák tevékenységét valamilyen szinten koordináló, illetve azokat magában foglaló szervezet (intézet).

13. A Finn Akadémia (*Suomalainen Tiedekatemia*), amely már nevében is tükrözi azt, hogy a társadalomtudományokat is átfogja, hasonlóan az Olasz (*Accademia Nazionale dei Lincei*) és a Japán Akadémiához, két osztályra tagolódik. A társadalomtudományi osztály nyolc, a természettudományi osztály pedig hét osztályt (*section*) foglal magába. A 328

tagból álló Finn Akadémia tagjai között valamivel magasabb a természettudományok képviselőinek a száma. Ez a számbeli eltérés azonban nem jelent hátrányt a társadalomtudományok képviselői szempontjából, aminek oka döntően az, hogy két egyenlő súlyú osztályban helyezkednek el a két különböző tudománycsoport képviselői.

14. Svájcban három, illetőleg négy nemzeti akadémia van. A Természettudományi Akadémia (*Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften – Académie Suisse des Sciences Humaines et Sociales*) három osztályra (*Section – section*) tagolódik. Ezek az alábbiak: Nyelv- és Irodalomtudományi Osztály, Történettudományi és Kultúrtudományi Osztály, továbbá Társadalomtudományi Osztály. Ezekhez az osztályokhoz azonban nem személyek, hanem intézmények, kutatóintézetek, alapítványok stb. tartoznak. A Társadalomtudományi Akadémiától függetlenül működik az 1815-ben alapított Természettudományi Akadémia (*Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften*).

Ennek az akadémiának a neve 2004-ben megváltozott. Hivatalos elnevezése: *Akademie der Naturwissenschaften Schweiz*. Szervezetileg annyiban sajátos, hogy nincsenek rendes, illetve levelező tagjai, hanem lényegében bárki tagja lehet. Ebből adódóan taglétszáma tízezres nagyságrendű. A technikai tudományok is rendelkeznek akadémiával, melynek neve *Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften*. Struktúrája hasonló a Természettudományi Akadémiához. A Genfben, 1776-ban alapított és ma is ott működő Művészeti Akadémia (*Société des Arts de Genève*) csak részben tekinthető nemzeti akadémiának. Svájcban a fenti akadémiákat nem koordinálja egy, a franciaországi *Institut de France*-hoz hasonló intézmény.

15. Az 1724-ben alapított Orosz Tudományos Akadémia (*Rosszijszkaja Akagyemija Nauk*) eredetileg három szekcióra (fizikai és matematikai osztály, orosz nyelv és irodalom osztálya és történelemtudományi és filozófiai osztály) tagolódott az 1836-ban elfogadott statútum alapján. Ez a statútum 1927-ig volt hatályban. Az akadémia új struktúrájának a kialakítására az 1935-ben elfogadott új statútum alapján került sor.

1963-ban került sor a jelenlegi szervezet kialakítására. Kilenc osztály helyett tizenöt osztály létesült, és egyúttal három szekció kialakítására is sor került. Az első a fizikai, technikai és matematikai szekció hat osztályt – az osztály elnevezése oroszul otgyelenyije –, a kémiai, technikai és biológiai szekció öt osztály, a társadalomtudományi szekció pedig négy osztályt foglal magában. Az 550 rendes és levelező tag mintegy 80 százaléka az első két osztályhoz tartozott. A négy társadalomtudományi osztály az alábbi: történettudományi osztály, irodalom- és nyelvtudományi osztály, filozófiai és jogtudományi osztály és közgazdaság-tudományi osztály. Ezt a struktúrát követték tendenciaszerűen a Szovjetunióhoz tartozó tagköztársaságok tudományos akadémiái is. A különbség inkább csak abban mutatkozott, hogy a tizennégy tagköztársaság – Oroszországnak nem volt önálló akadémiája, mivel az azonos volt a Szovjet Tudományos Akadémiával – akadémiai tagjai között a rendes és a levelező tagok szinte egyenlő arányban voltak jelen.

A Szovjetunió megszűnését követően az Orosz Tudományos Akadémia új struktúrájának kialakítására a közelmúltban került sor. A korábban létező tizennégy osztály helyett kilenc osztályra tagolódik az Orosz Tudományos Akadémia. Az egyes osztályok több tudományterület képviselőit foglalják maguk-

ban. Említést érdemel, hogy az 1991. november 21-én kihirdetett elnöki rendelet hangsúlyozza az akadémia egysége fenntartásának szükségességét. Jelenleg a rendes tagok létszáma hétszáz, a levelező tagok száma pedig négyszáz. Az akadémia irányítása alá mintegy négyszáz kutatóintézet tartozik.

16. Az 1991-ben megújult Lett Tudományos Akadémia (*Latvijas Zinat nu Akadēmija*) négy osztályra tagolódik: a fizikai és technikai tudományok osztálya, a kémiai és biológiai tudományok osztálya, a társadalomtudományok és „széptudományok” osztálya, valamint a New York központtal működő tengerentúli osztály. Ez utóbbi osztály, amelynek létjogosultságát a külföldön élő nagyszámú lett (lettországi) tudósok száma indokolja, a társadalomtudományok és a természet-tudományok képviselőit egyaránt magában foglalja. Ezért ez az osztály „vegyes” osztálynak tekinthető. Ezért a társadalomtudományi osztályok arányszáma, pontosabban súlya meghaladja a 25 százalékot. Sajátos a 116 tagból álló Lett Tudományos Akadémia összetétele. A teljes (rendes) és a levelező tagok száma csaknem azonos (19, illetve 20). Igen magas a tiszteletbeli tagok száma (38) és a külső tagok száma (39). Az egyes osztályok tagjainak a száma csaknem azonos. Az arányokat tekintve feltűnően magas a jogász akadémikusok száma (két teljes, két levelező, egy tiszteletbeli és egy külső tag). A Lett Akadémia sajátos struktúrája döntően abból adódik, hogy az ország lakosságának alig több mint fele tartozik a lett etnikumhoz.

17. Az 1866-ban megalakult Román Akadémia (*Academia Româna* eredeti neve: *Société Littéraire Roumaine*) a II. világháborút követően új struktúrát kapott. A természettudományi osztályok száma, hasonlóan a szocialista országok akadémiaihoz, jelentősen nö-

vekedett. Jelenleg a Román Tudományos Akadémia tizennégy osztályt (szekciót) foglal magába. A tizennégy osztály közül öt társadalomtudományi, kilenc pedig természettudományi osztály. A XI. osztályban a közgazdaság-tudományok a szociológiai tudományokkal vannak együtt, míg a jogászok a filozófusokkal együtt alkotnak egy osztályt. Önálló osztály a pszichológiai. Ugyancsak önálló osztályhoz tartoznak a geológia- és a földrajztudományok képviselői. Sajátossága a Román Tudományos Akadémiának, hogy továbbra is megmaradt önálló osztályként a széptudományi osztály (*Section de littérature et d'arts*). A rendszerváltást követően nem került sor az akadémia struktúrájának reformjára. Figyelmet érdemlő – összevetve az MTA-val – a társadalomtudományi osztályok viszonylag magas száma.

18. A Lengyel Tudományos Akadémia (*Polska Akademia Nauk*) hét osztályra tagolódik. A hét osztály közül csupán egy osztály tekinthető társadalomtudományi osztálynak. Az I. osztály magában foglalja valamennyi társadalomtudomány képviselőit. Rendes és levelező tagjainak száma, hasonlóan a másik hat osztályhoz, ötven. Az összesen 350 tagot számláló Lengyel Tudományos Akadémia egyhetedre kerül ki a társadalomtudományok képviselőiből. Az 1952-es struktúrát tükröző szerkezet átalakítására a rendszerváltást követően nem került sor.

Lengyelországban még egy, nemzeti tudományos akadémia is tekinthető akadémia létezik, és pedig az 1989-ben ismét felállított Krakói Tudományos Akadémia (*Polska Akademia Umiejętności*). Ez az 1872-ben alapított, de már 1815 óta – igaz, nem akadémiai formában – működő akadémia hat osztályra tagolódik, amelyek közül kettő a társadalomtudományok képviselőit foglalja

magában. A két társadalomtudományi osztály: az I. nyelvtudományi (filológiai osztály) és a II. történettudományi és filozófiai osztály. Ez utóbbi osztályhoz tartoznak a jogtudományok képviselői is. Az akadémia statútuma értelmében egy-egy osztálynak maximálisan huszonhét rendes és harminchat levelező tagja lehet. A fenti számok azonban csupán keretet jelentenek, az egyes osztályok tagjainak száma a keretszámnál kisebb. A II. osztálynak jelenleg huszonhat rendes és harmincöt levelező tagja van. Az egyes osztályok rendes és levelező tagjainak létszáma azonos. Ebből következően a társadalomtudományok képviselői az akadémia összlétszámának (az alapszabály értelmében összesen 290 lengyel és 151 külföldi állampolgár tag) egyharmadát alkotják.

19. A Cseh Tudományos Akadémia (*Akademie Věd České Republiky*) jelenlegi szervezete az 1992-ben elfogadott jogszabályon, illetőleg statútumon alapul. A Cseh Nemzeti Akadémia három osztályra (*division*) tagolódik. A harmadik osztály (*Humanities and Social Sciences*) foglalja magában a társadalomtudományok képviselőit. A harmadik osztály, hasonlóan a két, a természettudományokat tartalmazó osztályhoz, három szekcióra tagolódik. Ezek az alábbiak: társadalom- és közgazdaság-tudományi szekció, történettudományi szekció és humán tudományok- és nyelvtudományok szekciója (*Section of Humanities and Philology*). Az egyes osztályok rendes és levelező tagjainak száma azonos. Az akadémia irányításában a Társadalomtudományi Osztály tagjai arányszámának megfelelően jut szerephez. Érdemesnek tartjuk megemlíteni, hogy az 1992-ben új statútum alapján – a statútum elfogadására a Cseh Tudományos Akadémia alapszabályának évében került sor – működő Macedón Tuda-

mányos Akadémia négy osztályra tagolódik. A társadalomtudományok képviselőit egy osztály foglalja magában. Ilyen módon a Macedón Tudományos Akadémia irányításában a társadalomtudományok aránya hozzávetőleg 25 százalékos.

20. Chilében a hat nemzeti akadémiát koordináló, a francia modellt követő *Instituto de Chile* jelenlegi szervezete 1964-ben alakult ki. Az egyes akadémiák az alábbiak: Természettudományi Akadémia (*Academia Chilena de Ciencias*), az Orvostudományi Akadémia (*Academia Chilena de Medicina*), az interdiszciplináris jellegű Társadalomtudományi Akadémia (*Academia Chilena de Ciencias Sociales, Políticas y Morales*), a Nyelvtudományi Akadémia (*Academia Chilena de la Lengua*) és a Történettudományi Akadémia (*Academia Chilena de la Historia*). A Társadalomtudományi Akadémia tagjainak száma harminchat, amely megegyezik a Természettudományi Akadémia rendes tagjainak számával. A hat akadémia autonóm, azaz egymástól független. A koordináló szerepet az *Instituto de Chile* tölti be, melynek tanácsában (*Consejo del Instituto de Chile*) az egyes tag akadémiák egyenlő súllyal vannak képviselve. Ez annyit jelent, hogy a társadalomtudományok aránya jóval meghaladja a természettudományokét (négy+kettő).

21. Brazíliában nincs nemzeti tudományos akadémia. Az 1896-ban alapított, működését 1897-ben megkezdő *Academia Brasileira de Letras* kizárólag a nyelvtudományok művelésére hivatott. Az 1916-ban alapított Brazil Természettudományi Akadémia (*Academia Brasileira de Ciências*), amely 1921 óta működik ezen a néven (alapításkori elnevezése: *Sociedade Brasileira de Ciências*), nevéből adódóan kizárólag a természettudományok művelésének ápolására hivatott.

22. Sajátosan alakult az akadémiai szervezet Argentínában, ahol három nemzeti akadémia is létezik, ám nincs társadalomtudományi akadémia. Időben legkorábban (1874-ben) a Természettudományi Akadémia (*Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*) jött létre. Ez az akadémia jelenlegi, autonóm státusát 1926-ban nyerte el. Az Irodalomtudományi Akadémia (*Academia Argentina de Letras*) 1931-ben alakult meg. 1970-ben alakult meg (jogi személyiségét két évvel később, 1972-ben nyerte el) a Mérnöki Akadémia (*Academia Nacional de Ingenieria*), melynek mintájául az Egyesült Államok és Svédország szolgált.

23. A Japán Akadémia (neve 1947 óta: *Nippon Gakushuin*) két osztályra (angolul *section*, illetve *division*, olaszul *classe*) tagolódik. E tagolódás alapja a társadalomtudományok és a természettudományok szerinti elválasztás. A társadalomtudományi osztály (*Humanities and Social Sciences*) három alszekciót (*subsection*), a természettudományi osztály (*Pure Sciences and their Applications*) pedig négy alszekciót foglal magában. A *Humanities and Social Sciences* osztály az alábbi alszekciókat (az MTA struktúrájában „osztályokat”) tartalmazza: irodalmi, történelmi és filozófiai „osztály”; jog- és politikatudományi „osztály”, továbbá közgazdasági és kereskedelmi tudományok „osztálya”. A három „osztály” tagjainak száma összesen hetven, szemben a másik osztály összesen nyolcvan tagjával. Ez annyit jelent, hogy a társadalomtudományok képviselőinek aránya kb. 45 százalék. Tekintettel arra, hogy szervezetileg a Japán Akadémia két egyenlő súlyú osztályra tagolódik, az érdekérvényesítés szempontjából a társadalomtudományok képviselőinek a súlya megegyezik a természettudományok képviselőinek súlyával.

Sajátossága a Japán Akadémiának, hogy általában nem kerül az egyes osztályok, illetve az azok keretében működő szekciók rendelkezésére álló valamennyi hely betöltésre. Különösen érvényes ez azokban az esetekben, amikor nincs konszenzus az egyes személyek akadémiai tagságra való alkalmasságának kérdésében. Ebben a sajátos szisztémában döntő szerepet játszik az akadémia nemzetközi mércével is mért színvonala megőrzésének abszolút prioritást élvező szempontja.

24. A Kínai Népköztársaságban a társadalomtudományok képviselőit a *China Academy of Social Sciences* (*Csungkuo Shehui Kéhsziie Jüan*, rövidítve: *CASS*) foglalja magába. A rendelkezésre álló információk alapján ennek az akadémiának negyven tagja van. Súlyát jelentősen növeli az, hogy önálló, posztgraduális képzést nyújtó egyetemmel, tehát felsőoktatási intézménnyel rendelkezik. A *CASS*-hoz tartozó intézetek száma harmincnégy, a munkáját a tagokból álló tizenöt tagú bizottság irányítja. A *CASS* formálisan osztályokra (szekciókra) nem tagolódik. Ilyen módon az együttműködés a társadalomtudományok különböző ágainak képviselői között szoros vagy legalábbis annak tűnik.

25. A vizsgált téma szempontjából Ausztráliát illetően kiemelendő, hogy a Társadalomtudományi Akadémia (*Australian Academy of Social Sciences*) tagjainak száma (375 tag) meghaladja a londoni *The Royal Society* mintájára 1954-ben létrehozott Természettudományi Akadémia (*Australian Academy of Science*) tagjainak számát (350 tag). A Társadalomtudományi Akadémia négy szekcióra (osztályra) tagolódik. A B szekcióhoz tartoznak a pénzügytan, a közgazdaság-tudomány, a közgazdaság-történet és a statisztika művelői. A C szekció tagjai a történettudomány, a jogtudomány, a filozófia és a politikatudomány kép-

viselői. Említést érdemel az *Australian Academy of Technological Sciences and Engineering*, valamint az 1969-ben létrehozott *The Australian Academy of the Humanities*. Ez utóbbi, négyszáz tagot magában foglaló akadémia nemzeti akadémiának nem tekinthető.

26. Történeti visszatekintésben említést érdemel, hogy számos európai országban az akadémiai alapításával egy időben természet-tudományos múzeumok létrehozására is sor került. Ezek közül kiemelkedő jelentőségű volt a Hamburgban, Párizsban, Koppenhágában, Rómában és Veronában alapított múzeum. Ezek a múzeumok azonban az akadémiaiktól függetlenek voltak szervezeti, személyi és költségvetési vonatkozásban egyaránt. Kivételt egyedül a Londonban alapított természettudományi múzeum jelentette, amelynek alapítására a *Royal Society* patronálásával került sor.

II. Zárógondolatok

27. A fenti, teljességre nem törekvő, inkább csak reprezentatív mintát alapul vevő áttekintés alapján megállapítható, hogy a politikum által nem módosított struktúrában működő nemzeti akadémiákon belül számuk és arányuk alapján a társadalomtudományok képviselői mintegy kétötödét vagy ennél is nagyobb hányadát alkotják az akadémia tagjaiknak. Ez a súly érvényesül az egyes akadémiai irányításában is. Egyes nemzeti akadémiákon belül a két osztályra való tagolás valójában egyenlő súlyt biztosít a társadalomtudományok képviselőinek. Ez egyaránt érvényes több európai és Európán kívüli akadémiára. Önálló vizsgálat tárgya lehetne az egyes aka-

démiák hivatalos, legtöbbször történeti hagyományokban gyökerező elnevezése. Így például a Dán Akadémia neve *The Royal Danish Academy of Sciences and Letters*, a Finn Akadémia neve pedig *Finnish Academy of Science and Letters*. Egyes esetekben, így például az 1603-ban alapított Olasz Nemzeti Akadémia elnevezésében a „tudomány” szó egyáltalán nem szerepel (*Accademia Nazionale dei Lincei*).

28. A rendszerváltást követően csak kivételesen került sor – ez vonatkozik például az Magyar Tudományos Akadémiával csaknem azonos taglétszámmal rendelkező Lengyel Tudományos Akadémiára, kivéve a Krakkói Akadémiát – strukturális reformra a volt szocialista országokban. Kivételt azok az országok jelentenek, ez a helyzet például Lettország esetében, amelyekben a nemzeti érdekek bizonyos mértékű átstrukturálást tettek kívánatosná, illetve szükségessé. Ugyancsak kivételt jelent a Cseh Tudományos Akadémia és bizonyos mértékig a Macedón Tudományos Akadémia (*Makedonska Akademija na Naukite i Umetnostite*). Mindhárom, utóbb említett ország esetében szerephez jutott az a tény, hogy az 1990-es évek első felében kialakult új, egy korábbi föderációból kiváló állam nemzeti akadémiáiról van szó.

Kulcsszavak: *Académie Française, Accademia Nazionale dei Lincei, akadémiai struktúra, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, The Royal Society, Institut de France, Instituto de España, Nippon Gakushuin, regionalizmus, Rosszijoszkaja Akagyemija Nauk, természettudományi akadémia*

AZ EVOLÚCIÓ MINT KVANTITATÍV ÉS KÍSÉRLETI TUDOMÁNY¹

Venetianer Pál

az MTA rendes tagja
MTA Szegedi Biológiai Központ
venetianer@brc.hu

Biztosan kevés olyan élettudományokkal foglalkozó ember él a világon, aki kétségbe vonná, hogy Charles Darwin volt minden idők legjelentősebb, legnagyobb biológusa, és az ő evolúciós elmélete a biológia legalapvetőbb paradigmája. Ahogy Theodosius Dobzhansky aforisztikus tömörséggel megfogalmazta: „Nothing in biology makes sense except in the light of evolution”.² Ettől a véleményről az sem tántoríthat el bennünket, hogy a világ vezető tudományos nagyhatalmában, az USA-ban több mint nyolcvan évvel a hírhedt daytoni majomper után, még mindig vitatható, hogy szabad-e tanítani az evolúciót az iskolákban; a lakosság többsége elutasítja a darwinizmust, ragaszkodik a bibliai teremtetéstörténet szó szerinti értelmezéséhez.

Mivel nálunk szerencsére nem ez a helyzet, és az idei Tudomány Hónapjának fő témája lett az evolúció, előadásomban szeretném e témának két fontos, modern aspektusát megtárgyalni. Mielőtt azonban erre rátérnék, nagyon vázlatosan áttekinténém a darwini elmélet alakulásának sorsát, legfőbb

fázisait az elmúlt másfél évszázad során. A két fő műben megfogalmazott darwini elmélet, Daniel Dennett kitűnő könyvének címe szerint: „Darwin veszélyes ideája” lényegében változatlanul élte túl ezt a másfél évszázadot, szinte teljes egészében helyesnek bizonyult annak ellenére, hogy tökéletesen hiányzott genetikai megalapozottsága, hiszen Darwinnak fogalma sem lehetett az átöröklés törvényszerűségeiről. Nézőpont kérdése, hogy ezt az elmélet súlyos hiányosságának tekintjük, vagy éppen azért csodáljuk zsenialitását, hogy ennek ellenére megállt a lábán.

Mindenesetre alapvető fordulatnak tekinthetjük a tizenkilencedik és huszadik század fordulóján Gregor Mendel törvényeinek újrafelfedezését, a tudományos genetika megszületését és kialakulását, amely szilárd alapot adott a darwini megsejtéseknek. Ennek azonban volt egy negatív hatása is. Megerősítve az átöröklés konzervatív mechanizmusát, megnehezítette az élőlények változékonyságának magyarázatát, és bizonyos fokig visszavetette a darwini elmélet elfogadottságát. Az ortodox neodarwinizmus – William Bateson vezetésével – tagadta a kis, fokozatos változások szerepét az evolúcióban. A huszadik század harmincas éveiben azonban J. B. S. Haldane, Ronald Fischer, Sewall Wright és

¹ A magyar tudomány hónapjának megnyitásán, 2006. november 6-án, Szegeden elhangzott előadás szerkesztett változata.

² A biológiában minden csak az evolúciós elmélet keretében nyer értelmet.

mások a populációgenetika eredményeire támaszkodva szilárd matematikai megalapozást adtak a darwini elméletnek, majd kialakult az új darwini szintézis. A következő fázis az öröklési anyag szerkezetének megismerése, a molekuláris biológia kialakulása és a mutáció fogalmának kémiai megalapozása, majd – elsősorban John Maynard-Smithnek köszönhetően – a molekuláris biológia szemléletének és eredményeinek integrálása az evolúció elméletébe.

És ezzel elértünk a jelenhez, előadásom tulajdonképpen tárgyához. Azt ígértem bevezetésként, hogy korunk evolúciós paradigmájának két aspektusáról fogok beszélni.

Az első: hogyan vált az evolúció kutatása kvalitatívból kvantitatív tudománnyá, más – divatosabb - szavakkal: hogyan vált analogikusból digitálissá. Mit jelent ez? Egészen a közelmúltig az evolúciós elméletet megalapozó empirikus tényanyag a különböző élő és fosszilis formák összehasonlítása volt. A hasonlóságok alapján készültek leszármazási

sorok, állapítottak meg rokonsági viszonyokat, azaz a módszer *per definitionem* analogikus volt. A digitális kor a molekuláris evolúció fogalmának Linus Pauling és Emile Zuckerkandl által történt bevezetésével kezdődött el a múlt század hatvanas éveiben (Zuckerkandl – Pauling, 1965).

A homológ fehérjék aminosavsorrendjének összehasonlítása már nem analogikus, hanem digitális, hiszen az aminosav-különbségek megszámlálhatóak. Megszületett az „evolúció molekuláris órája” koncepció, amelynek értelmében, egy adott fehérjére nézve az evolúció során keletkezett és megmaradó mutációk felhalmozódása az időben egyenes. Ez azt jelenti, hogy a különböző fajok homológ fehérjéinek összehasonlítása nemcsak a rokonsági fok meghatározására, hanem legközelebbi közös őstük földtörténeti korának, a vizsgált fajok leszármazási vonala szétválási idejének meghatározására is alkalmas.

A hetvenes évek végével a tisztán fehérjeszekvenciák összehasonlításán alapuló meg-

- 1859 – Darwin: A fajok eredete
- 1885 – Weissman elmélete
- 1900 – Mendel újrafelfedezése
- 1901 – DeVries megalkotja a mutáció fogalmát
- 20. század első negyede – Bateson és mások tagadják a kis változások szerepét. Neodarwinizmus
- 1930 – Fisher, Wright és Haldane a populációgenetikából kiindulva megalapozza az evolúciót
- 1940 – Huxley, Stebbins és Mayr „új szintézise”
- 1961–1973 – Kimura és Ohta neutrális elmélete
- 1970 – Maynard Smith integrálja a molekuláris biológiát az elméletbe
- 1871 – Miescher felfedezi a DNS-t
- 1900 – Mendel újrafelfedezése
- 20. század első negyede – Morgan és munkatársai megalapozzák az öröklődés kromoszómaelméletét
- 1927 – Müller felfedezi a sugárzás mutagén hatását
- 1944 – Avery bebizonyítja, hogy a DNS az örökítő anyag
- 1953 – A DNS-szerkezet Watson-Crick modellje
- 1965 – Pauling és Zuckerkandl megalapozza a molekuláris evolúciótant
- 1987 – Woese összeállítja az első teljes molekuláris törzsfát
- 1995 – Venter meghatározza az első genom-szekvenciát. Megszületik a genomika

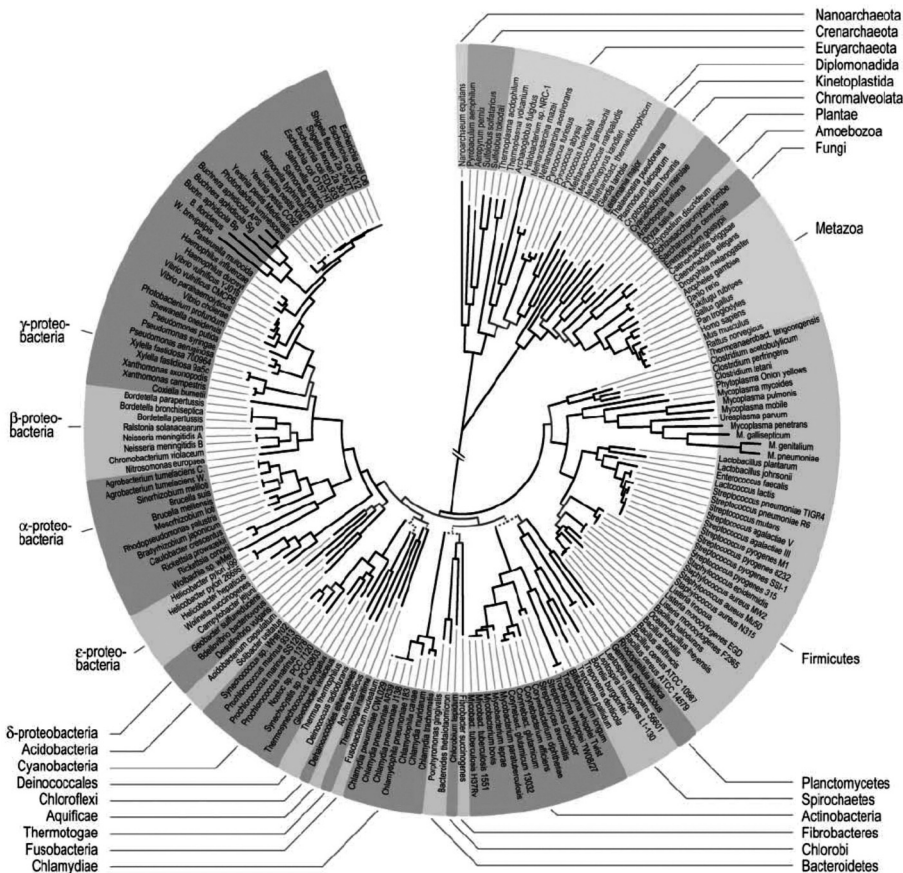
1. táblázat • Az evolúciós elmélet és molekuláris megalapozásának mérföldkövei

fontolásokat egyre jobban egészíti ki, sőt szorítja ki a génszekvenciák alapuló evolúciókutatás. Pontosabban: kiszorításról nem beszélhetünk, hiszen a génszekvenciák és az általuk kódolt fehérjeszekvenciák összehasonlítása újabb információ forrása, lehetőséget nyújt arra, hogy a mutációk között elkülönítsük a semleges, káros, illetve adaptív, azaz előnyös mutációkat.

A molekuláris evolúciókutatás harmadik korszaka 1995-tel, az első teljes génszekvencia meghatározásával kezdődött el.

2006. áprilisban 96 *Eukaryota*, 28 *Archaea* és 470 *Eubacteria* faj teljes génszekvenciája volt ismert, de az adat természetesen elavult, hiszen ez a szám napról napra nő. Ennek köszönhetően ma már lehetséges a teljes genomok összehasonlításán alapuló törzsfák készítése is.

Egy ilyen törzsfát mutat az 1. ábra, amely mintegy a kvantitatív evolúciókutatás jelenlegi csúcsteljesítményének tekinthető, ugyanis ezt a törzsfát a jelenleg elérhető valamennyi teljes génszekvencia alapján, tisztán számítási



1. ábra • 191 teljesen szekvenált genomú organizmus, 31 univerzális fehérjecsaldája alapján összeállított univerzális törzsfa (Ciccarelli et al., 2006).

tógépes módszerrel készítették el, minden szubjektív ítélet, illetve előzetes ismeret kikapcsolásával (Ciccarelli et al., 2006).

A teljes genomok felhasználásával készült törzsfák azért jelentős eredmény, mert a korábbi, egyes génszekvenciákon alapuló törzsfák különbözö, itt nem részletezhető okok miatt gyakran egymásnak, illetve a hagyományos, paleontológiai leletek alapján készült törzsfáknak ellentmondó eredményeket adtak. A gerincesek mitokondriális genomja például 13 fehérjét kódoló gént tartalmaz, az ezek bármelyike alapján készült törzsfák ellentmondások, ha azonban mind a tizenhármát figyelembe vesszük, akkor robusztus, ellentmondásmentes és a hagyományos adatokkal egybevágo törzsfák készíthetők.

A molekuláris evolúciós módszer fölényére néhány példát szeretnék említeni.

A „hagyományos”, paleontológiai leleteken alapuló szemlélet néhány évtizeddel ezelőtt az ember elválását az emberszabású majmoktól 20–25 millió évvel ezelőttre tette. A molekuláris adatok alapján azonban erre mindössze 5–7 millió év adódott. Ennek hatására újrvizsgálták a korábbi eredményeket, és ma általánosan elfogadott, hogy az utóbbi érték a helyes. A hagyományos rendszertan szerint a vízilovak a párosujjú patások rendjébe tartoznak, legközelebbi rokonaik a disznófélek. A molekuláris adatok ezt a besorolást már évtizedek óta kétségbe vonják. Ezek szerint a víziló a cetfélek rokona, azokhoz közelebb áll, mint a disznóhoz. 2005-ben olyan fosszilis leletek kerültek elő, amelyek egyértelműen alátámasztják ezt a besorolást, azaz a vízilófélek cetszerű ősektől való származását.

A harmadik példa: az egész élővilág felosztásában alapvető újdonságot jelentett, amikor Carl Woese molekuláris elemzése kimutatta, hogy a korábban baktériumnak tekintett

mikroorganizmusok egyik csoportja, amelyeket ma *Archeaáknak* nevezünk, alapvetően különbözik a baktériumoktól, s az *Eukarioták* és a *Prokarioták* mellett az élővilág harmadik önálló nagy birodalmát reprezentálja (Pace et al., 1986).

Azt az ismeretet is a molekuláris elemzésnek köszönhetjük, hogy a korábban ismert mikroorganizmusok a ma élő mikrobáknak csak egy töredékét reprezentálják. Ezeknek nagy részét ugyanis nem tudjuk tenyészteni, és ezért a hagyományos biológia számára nem léteztek. Molekuláris eszközökkel azonban genomjuk, génjeik megismerhetők, tehát Bolyai Jánossal elmondhatjuk, hogy a molekuláris biológia a semmiből egy új világot teremtett, és ennek a világnak fel tudja tárni rokonsági, leszármazási viszonyait is.

A kép persze nem volna teljes, ha nem beszélnénk a molekuláris evolúciókutatás nehézségeiről, problémáiról. Ezek közül néhányat említenék.

A „molekuláris óra” léte minden molekuláris alapú evolúciós időpontmeghatározás alapja. Biztosra vehető, hogy ez a feltételezés – vagyis az az állítás, hogy a nukleotid-, illetve aminosavszubsztitúciók az időben egyenletesen halmozódnak fel, az óra egyenletesen ketyeg, tehát a különbségek száma egyenesen arányos a két faj legközelebbi közös őisének korával – nem mindig igaz. Ez igen nagy hibákat okozhat a korbecséléseknél.

A különbségek kialakulásánál szokás feltételezni, hogy azok a lehető legegyszerűbb módon alakultak ki, azaz összeszámolják, hogy minimálisan hány mutációs esemény vezethetett az észlelt különbség kialakulásához. A valóságban ennél lényegesen több mutáció is történhetett, akár oda-vissza mutációk révén, akár úgy, hogy egy adott ponton nem egy, hanem több mutációs esemény ré-

vén alakult ki az észlelt különbség. E hiba becslésére vannak módszerek, de ezek csak közelítő átlagok.

Különösen a mikroorganizmusok világában nagy szerepet játszhat a „horizontális géntranszfer”, azaz fajok közötti, nem leszármazás útján történő génátvitel. Ennek kiszűrésére is vannak módszerek, de – különösen távoli rokonok, azaz igen hosszú evolúciós idők esetében elég megbízhatatlanok.

Mindezen hibák és bizonytalanságok ellenére talán nem tekinthető elfogultságnak, a molekuláris biológus szakmai gőgjének, ha azt mondom: hála a molekuláris elemzési módszereknek, a biológiai evolúció kutatása ma kvantitatív módszereken és számítógépes programokon alapuló egzakt tudománynak tekinthető, vagy legalábbis rohamléptekkel halad afelé, hogy nemsokára azzá váljon.

A második problémakör, amelyet előadásomban tárgyalni szeretnék: hogyan vált az evolúció kutatása kísérletek tárgyává:

A magasabb rendű, soksejtű élőlények generációs ideje túl hosszú ahhoz, hogy velük ilyen kísérleteket lehessen végezni. A mikrobiológiai genetika fejlődése azonban, immár több évtizede, erre is kínál lehetőségeket. Tudomásom szerint az első ilyen típusú kísérleteket Brian S. Hartley és munkatársai végezték el a múlt század hetvenes éveiben (Rigby et al., 1974). Abból indultak ki, hogy a vizsgált baktériumnak egy tápanyag, az arabitól lebontásához szükséges kulcsenzimje, ezerszer kisebb aktivitással ugyan, de képes a természetben elő nem forduló tápanyaganalógot, a xilitolt is bontani. A baktériumot tehát tartósan, sok ezer nemzedéken át kizárólag xilitol jelenlétében tenyésztették, abban a reményben, hogy az alkalmazkodni fog, és az enzim xilitolt bontó képessége megjavul. Valóban, hosszabb idő elteltével a kultúra növekedése

gyorsabbá vált, javult a xilitolt hasznosító képesség. A molekuláris elemzés azonban kiderítette, hogy az enzim szerkezete nem változott, viszont az enzimet kódoló gén megkettőződött, és mindkét génpéldány működése megnőtt, azaz a szabályozás változott meg. A kísérletet úgy értelmezték, hogy a valódi evolúciónak csak a kezdeti lépését sikerült modellezni a génduplikációval, ami az előfeltétele annak, hogy a gén egyik példányában felhalmozódhassanak új, adaptív mutációk. Ez azonban a kísérlet során még nem következett be. Hozzá kell ehhez tenni, hogy ebben az időben pontmutációk keletkezését DNS-szinten még nem is lehetett volna kimutatni. Ma már ez lehetséges, és természetesen ilyenek bőven keletkeznek is. Különösen meggyőző ilyen modellkísérletet végzett Tairo Oshima japán kutató (Akanuma et al., 1998).

A mezofil (azaz 37 fokon optimálisan növekvő) *Bacillus subtilis* leucinszintézis kulcsenzimjének génjét átvitték egy termofil baktériumba, amelyből ezt a gént előzőleg eltávolították. Ez a baktérium 56 fokon még tudott nőni leucin nélkül, 60 fokon és afölött azonban nem. Mutagenézissel és a hőmérséklet fokozatos növelésével sikerült előállítaniuk egy olyan új törzset, amely 70 fokon is képes volt nőni. A mutáns gén három helyen különbözött az eredetitől, és az általa kódolt enzim tisztítva is hőstabilnak mutatkozott.

Egy másik érdekes kísérletben 10 000 generáción át (mintegy négy évig) folyamatosan tenyésztett baktériumkultúrában elemezték a létrejött változásokat a teljes genom genetikai ujjlenyomatának elemzésével (ez nem észleli a pontmutációkat, csak a nagyobb átrendeződéseket), és megállapították, hogy ennyi idő után gyakorlatilag minden egyed genetikai ujjlenyomata jelentősen eltért egy mástól és a kiindulásul szolgáló őstől, viszont

egynéhány kulcsmutáció az őstől eltér ugyan, de szinte minden leszármazottban benne van. Feltételezésük szerint ezek lehetnek az adaptív mutációk (Papadopoulos et al., 1999).

Egy harmadik kísérletet a közelmúltban élesztővel végeztek. Az élesztőben – hosszú időn át való tenyésztéssel – olyan új variánsokat szelektáltak (többet egymástól függetlenül), amelyek az ősnél gyorsabban voltak képesek a tápanyagváltáshoz alkalmazkodni (glukózáról galaktózra). A – hangsúlyozom, hogy független – mutánsokat térképezték és szekvenálták, és megállapították, hogy mindegyik a galaktóz-represszor génjében található. Ha ezeket a mutáns géneket bevitték a kiinduló, vad típusú törzsbe, akkor azok is mutatták az adaptív fenotípust (Segre et al., 2006).

Egy negyedik – szintén élesztővel végzett – kísérletben 2000 generáción át tenyésztve a sejteket szűkös glukózellátással, olyan mutáns izoláltak, amelynek 70 %-kal nőtt az életképessége (növekedési rátája) a kiinduló sejthez képest (Zeyl, 2005). Itt nem volt pontos térképezés és szekvenálás, de a genetikai elemzés azt mutatta, hogy ez az igen nagymértékű alkalmazkodás legalább két és legfeljebb öt mutáció eredménye. Ugyanennek a szerzőnek a számításai szerint a valóban adaptív mutációk létrejöttének frekvenciája $1/10^4$ osztódás. Nem csoda tehát, ha magasabbrendűeknél ez kísérletileg nem vizsgálható.

Olyan evolúciós kísérlet azonban végezhető, ahol létező polimorfizmusok előfordulási gyakoriságát vizsgálják eltérő körülmények között.

A muslicában például a természetes populációk mintegy 70 %-a „barangoló” típus, azaz lárváik sokat mászkálnak táplálék után, ha több helyen találhatnak táplálékot, egyikről a másikra vándorolnak. A 30 %-nyi „üldögélők” ellenben kevesebbet mozognak, és csak akkor

hagyják ott az egyik táplálékot a másik kedvéért, ha már teljesen elfogyasztották. Nos, Marla B. Sokolowski ezer nemzedéken át tenyésztette a muslicákat, úgy, hogy minden nemzedékben azonosan tartotta a népsűrűséget. Ha ez alacsony volt, azaz relatív táplálék-bőség uralkodott, akkor az üldögélők szaporodtak fel a populációban, míg magas népsűrűség, azaz viszonylagos táplálékhiány esetében a barangolók (Sokolowski, 2001).

Egy másik lehetséges kísérleti megközelítés: az *in vitro* molekuláris evolúció. Ennek az irányzatnak őse az a zseniálisan újszerű kísérlet, amelyet Sol Spiegelmann végzett el a hatvanas évek közepén (Mills et al., 1967). Egy fág genetikai anyagát – ebben az esetben ez RNS volt – replikáltatta kémcsőben, enzimatikusan, és szelektált a természetesnél gyorsabban, hatékonyabban másolódott variánsokat. Ezt a példát sokáig nem követték, azonban a kilencvenes évektől az *in vitro* molekuláris evolúció széles körben, szinte rutinszerűen alkalmazott laboratóriumi technikává vált.

Az elv egyik lehetséges alkalmazása: aránylag kis tagszámú polimerek, például RNS-ek vagy peptidek teljesen véletlenszerű halmozának előállítás, majd valamilyen szelekciós eljárással a kívánt tulajdonságú variáns izolálása, szaporítása, végül az eljárás ismétlése, esetleg több ciklusban.

Ezzel a módszerrel sikerült például egy RNS hasításra képes RNS-molekulából (riboszimból) DNS-t hasító variáns előállítani.

Ezek a kísérletek, persze – noha vezethetnek gyakorlatilag fontos molekulák előállításához –, nagyon kevésbé tekinthetők a valódi evolúció modelljének.

Ehhez közelebb áll az a – nagyon fontos – megközelítésmód, amely izolált gének evolúcióját vizsgálja kémcsőben, olyan módszerrel, amelynek három lényeges lépése model-

lál három valódi evolúciós folyamatot. Ezek a lépések: 1. Véletlenszerű pontmutációk generálása; 2. Véletlenszerű rekombináció előidézése a mutáns DNS-molekulák között (shuffling); 3. A kívánt tulajdonságú fehérjét kódoló génvariánsok szelekciója (vagy szűrése).

Ez a kísérleti irányzat már több mint egy évtizede produkál érdekes eredményeket, a mi laboratóriumunk is foglalkozik vele. A következő táblázatok ezen vizsgálatok eredményeiből adnak ízelítőt a teljesség igénye nélkül. Erről már csak ezért sem lehet szó, mert nagyon sok ilyen munkát kifejezetten gyakorlati célból, ipari kutatók végeznek, és ezek jó része publikálatlan.

Az ilyen típusú *in vitro* evolúciós kísérletek elvégzésének három szempontból van jelentősége. 1. Abból, hogy milyen típusú mutációk eredményezik a kívánt tulajdonságváltozásokat, fontos következtetéseket lehet levonni az enzimek hatásmechanizmusára, specifikitását, stabilitását, fontos tulajdonságait megszabó molekuláris tényezőkre vonatkozóan, vagyis ezek a korszerű molekuláris biológiai kutatások fontos eszközei. Ilyen okokból végeztük mi is kísérleteinket: hogy megismerjük a vizsgált enzim szekvenciafelismerő képességének molekuláris tényezőit. 2. Az *in vitro* evolúciós kísérletek alkalmasak jelentős gyakorlati fontosságú eredmények,

enzim	hőmérsékleti optimum	féléletidő
termolizin	74 °C → 95 °C	100 °C-on ≤ 0,5 min → 170 min
diacilglicerol-kináz		80 °C-on ≤ 0,5 min → 35 min
szubtilizin		65 °C-on ötvenszeres

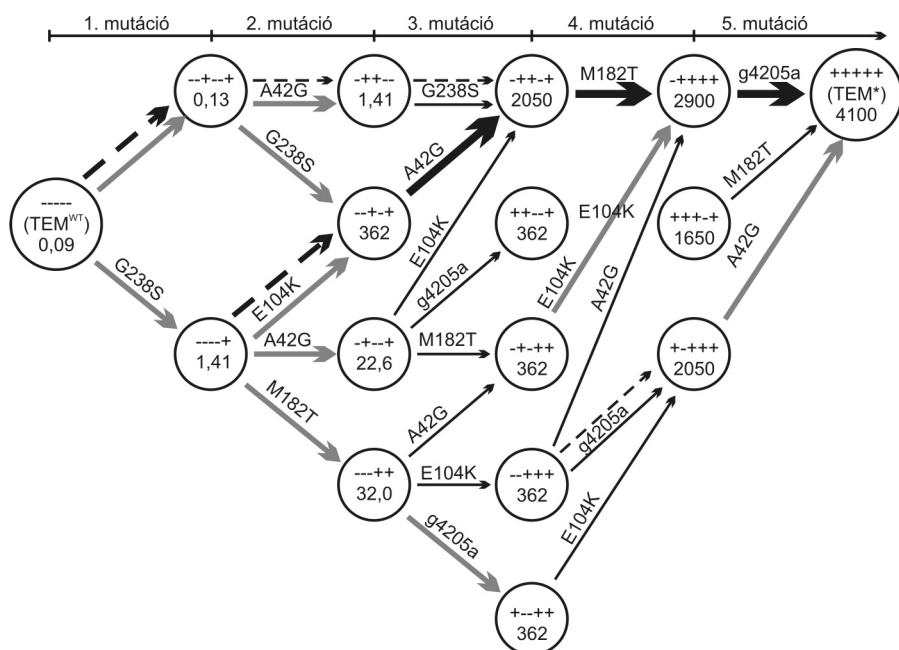
2. táblázat • Példák az *in vitro* evolúcióra – enzim stabilitásváltozás

enzim	eredeti szubsztrát	változás
béta-laktamáz	cefatoxim-rezisztencia	32 000 ×
timodin-kináz	zidovudin-szenzitivitás	16 000 ×
paranitrofenil-észteráz	aktivitás formamidban	16 ×

3. táblázat • Példák az *in vitro* evolúcióra – hatékonyságnövelés

enzim	eredeti szubsztrát	új szubsztrát
DNS-metiltranszferáz	GGA/TTC 5 × rosszabb	GGC/GGC 20 × jobb
aszpartát-aminotranszferáz	aszpartát 30 × rosszabb	elágazó szénláncú aminosavak 100 000 × jobb
citochrom p450	közepes szénláncú zsírsavak 2 × jobb	bután 100 × jobb
b-glukuronidáz	glukuronid 100 000 × rosszabb	galaktozid-6-foszfát 500 × jobb

4. táblázat • Példák az *in vitro* evolúcióra – specifikitásváltozás



2. *ábra* • A vad típusú beta-laktamázról az öt mutációt tartalmazó (100 ezerszer rezisztensebb) enzimhez vezető tíz legvalószínűbb út. Az egyes csomópontokban az öt plusz, illetve mínusz jel jelzi az egyes mutációk meglétét vagy hiányát. A számok a rezisztencia mértékét jelzik (µg/ml).

hasznos, a természetesnél alkalmasabb, előnyösebb tulajdonságú enzimek előállítására. Az ábrák számos ilyen példát illusztrálnak, de érdemes megemlíteni, hogy *in vitro* evolúciós technikákkal sikerült azonosítani olyan mutáns enzimet is, amely a természetben biztosan elő nem forduló hasznos aktivitással rendelkezik, nevezetesen, ártalmatlan komponensekre képes elbontani az atrazin nevű szintetikus gyomirtó szer molekuláját. 3. Jelen témánk szempontjából különösen fontos, hogy e kísérletek jelentős tanulságokkal szolgálhatnak az evolúció tanulmányozói számára is. Noha nyilvánvaló, hogy a természetes evolúció objektumai nem molekulák, hanem – a ‘hanem’ itt nem egyértelmű, a biológusok vitatják, hogy a faj, a populáció vagy az egyed az, de nyilvánvalóan nem izolált gének. En-

nek ellenére lehet evolúciós tanulságokat levonni a molekuláris evolúciós kísérletekből is, mint ezt a következő példa mutatja.

Ebben a kísérletben az antibiotikum-rezisztenciáért felelős beta-laktamázban idéztek elő mutációkat, és szelektáltak egy öt pontmutációt tartalmazó mutáns enzimet, amely a vad típusnál 100 ezerszer magasabb rezisztenciát mutatott a cefotaxim szintetikus antibiotikummal szemben. Elvileg ez az öt mutáció százhusz különböző úton, százhusz lehetséges evolúciós pályán jöhetne létre. A kutatók azonban, miután szintetikus, tervezett módon előállították az öt mutációnak mind a harminckét lehetséges kombinációját, és megmérték azok rezisztenciáját, kimutatták, hogy e százhusz elvileg lehetséges út közül százketto kizárható, mert lépéseik egyenként

nem növelik a darwini értelemben vett „fitness”-t, és a maradék tizennyolc közül is többnek elhanyagolhatóan csekély a fixációs valószínűsége.

Mint az ábra mutatja, a százhusz közül mindössze tíz út tekinthető gyakorlatilag járhatónak (Weinreich et al., 2006).

Előadásomat egy idézettel kezdtem, azzal is szeretném befejezni. Ez azonban nem egy kortárstól származik, hanem közel négyszáz éves. Annál csodálatraméltóbb, hogy Francis Bacon – 1620-ban – milyen pontosan megjósolta, hogy milyen lehet a kísérleti evolúció-

kutatás: „For once a nature has been observed in its variations, and the reason for it has been made clear, it will be an easy matter to bring that matter by art to the point it reached by chance.”¹

³ Ha egyszer egy természeti jelenséget megfigyeltek valamennyi változatában, és tisztázták létrejöttének okait, könnyű lesz ugyanezeket a véletlen által előidézett jelenségeket mesterségesen utánozni.

Kulcsszavak: *evolúció, darwinizmus, in vitro evolúció, genomszekvenciák, molekuláris óra, mutáció*

IRODALOM

- Akanuma, Satoshi – Yamagishi, A. – Tanaka, N. – Oshima, T. (1998): Serial Increase in the Thermal Stability of 3-Isopropylmalate Dehydrogenase from *Bacillus Subtilis* by Experimental Evolution. *Protein Science*. 7, 698–705.
- Ciccarelli, Francesca D. – Doerks, T. – Von Mering, C. – Creevey, C. J. – Snel, B. – Bork, P. (2006): Toward Automatic Reconstruction of a Highly Resolved Tree of Life. *Science*. 311, 1283–1287.
- Mills, Donald R. – Peterson, R. L. – Spiegelman, S. (1967): An Extracellular Darwinian Experiment with a Self-Duplicating Nucleic Acid Molecule. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 58, 217–224.
- Pace, Norman R. – Olsen, G. J. – Woese, C. R. (1986): Ribosomal RNA Phylogeny and the Primary Lines of Evolutionary Descent. *Cell*. 45, 325–326.
- Papadopoulos, Dimitri – Schneider, D. – Meier-Eiss, J. – Arber, W. – Lenski, R. E. – Blot, M. (1999): Genomic Evolution During a 10000-Generation Experiment with Bacteria. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*. 96, 3807–3812.
- Rigby, Peter W. J. – Burleigh, B. D. – Hartley, B. S. (1974): Gene Duplication in Experimental Enzyme Evolution. *Nature*. 251, 200–203.
- Segre, A. V. – Murray, A. W. – Leu, J. Y. (2006): High Resolution Mutation Mapping Reveals Parallel Experimental Evolution in Yeast. *PLoS Biology*. 4, 25–36.
- Sokolowski, Marla B. (2001): *Drosophila*: Genetics Meets Behaviour. *Nature Reviews Genetics*. 2, 879–890.
- Weinreich, Daniel M. – Delaney, N. F. – Depristo, M. A. – Hartl, D. L. (2006): Darwinian Evolution Can Follow Only Very Few Mutational Paths to Fitter Proteins. *Science*. 312, 111–114.
- Zeyl, Clifford (2005): The Number of Mutations Selected During Adaptation in a Laboratory Population of *Saccharomyces Cerevisiae*. *Genetics*. 169, 1825–1831.
- Zuckerlandl, Emil – Pauling, Linus (1965): Molecules As Documents of Evolutionary History. *Journal of Theoretical Biology*. 8, 357–366.

KULTÚRA ÉS POLITIKA VISZONYA NIETZSCHE KORAI MŰVEIBEN

Pénzes Ferenc

tanársegéd, PhD-hallgató

Debreceni Egyetem ÁJK Politikaelméleti és Politikatörténeti Tanszék
penzesf@delfin.unideb.hu

A következőkben igyekszem Friedrich Wilhelm Nietzsche kultúra és politika viszonyáról alkotott véleményét öt korai írásán keresztül bemutatni. Kunklúzióként arra futtatom ki gondolatmenetemet, hogy számára a politika csupán eszközként jöhet szóba a kultúra megteremtéséhez.

Egy elbeszélésből tudjuk, hogy Midász király hosszú időn át üldözte az erdőben a bölcs Szilénoszt, Dionüszosz kísérőjét. Mikor végre kézre kerítette, azt a kérdést tette fel neki, hogy mi a legjobb és a legelőnyösebb az embernek. Hosszú, makacs hallgatást követően Szilénosz harsány nevetésben tört ki, majd így szólt: „Nyomorúságos egy napig élő, a gond és a véletlen gyermeke, miért kényszerítesz arra, hogy megmondjam neked azt, amit nem hallanod volna a legüdvösebb? A legjobbat te el nem érheted: a legjobb neked meg nem születni, nem *lenni*, *semminek* lenni. A második legjobb azonban neked – mielőbb meghalni.” (Detlefsen, 1997; Nietzsche, 1986)

Ez a monda arra világít rá, hogy Nietzsche miként fogta föl a korai görögség *tragikus* kultúrájának okát és alapját. Tézise szerint a görög tragédia az életörömből, az erőből, a túlradó egészségből, a mérték feletti bőség-

ből támadt, tulajdonképpen az *egészség neurózisából*. Ennek közvetlen hatásaként Nietzsche azt említi, hogy „az államot és a társadalmat, egyáltalán az embert és embert elválasztó szakadékok eltűnnek a mindenén úrrá lett egységérzet mellett, ami visszavezet a természet szívéhez”. Közvetett hatásának pedig a metafizikai vigasz *pharmakonjának* megalkotását tartja. (Nietzsche, 1986) Nietzsche számára egy erős és élénk kultúra az *erő pesszimizmusán* nyugszik. (Nietzsche, 2004a) A görögök érezték és ismerték az emberi létezés rettenetét és borzalmait. Ahhoz pedig, hogy ennek a felismerésnek a fényében egyáltalán élni tudjanak, kényszerűségből kitalálták a mítoszt és a művészetet. Ekként az életet mint esztétikai jelenséget tapasztalták meg, amelyben az emberi lény túllép pusztá individuális természetén és bepillantást nyer az örök keletkezésként felfogott létezésbe. A művészet biztosította számukra a már említett *metafizikai vigaszt* (der metaphysische Trost), „hogy a jelenségek minden változékonysága ellenére a dolgok mélyein az élet hatalma, ereje, gyönyöre szétrombolhatatlan...” (Nietzsche, 1986) Az *erő pesszimizmusának* ezen attitűdjét, mely az életet annak minden borzalma és rettenete ellenére elfogadni volt képes, hiá-

nyolja Nietzsche modern kultúránkból. E hiány szerint két okra vezethető vissza. Az egyik, hogy a korai görögség tragikus korszaka már az aiszkhüloszi tragédia felbomlásával, Euripidésszel véget ért. A filozófiában, érvel Nietzsche, ez a Szókratésszal és Platónnal kezdődő *dekadens* időszak kezdete, amikor a pesszimizmustól való félelemből és az igazsággal szembeni önvédelemből a tudomány maga létrejött. A másik ok a kereszténység. A kereszténység, saját paradigmája szerint, minden pozitívumot a túlvilági létbe, a transzcendenciába, az örökkévalóságba, illetve a lelki-ségbe helyez – az evilági, immanens, temporális élet és a testiség csupán hiábavalóság. Ezért Nietzsche értelmezése szerint a görögség művészetélménye arra tanít meg bennünket, hogyan lehetséges a nihilizmust legyőzni: nem utópikus politikai konstrukciók gyártásával és nem is egy eszkatológikus vallás megalapításával és elterjesztésével, hanem a létezés tragikus karakterének folytonos affirmációjával. (Nietzsche, 1986)

Munkássága kezdő periódusának (1869–1877) első jelentős munkája az 1871 végén befejezett *A tragédia születése* alaptézise az, hogy a művészet, a kultúra és az emberi létezés eredője két, egymással komplementer viszonyban álló ösztönkésztetés: az *apollóni* és a *dionüszoszi*. Az apollóni késztetés megfelelője az *álom*, amely mindig *látszatszerű*. Apollónnak, a fény, a művészetek és a jövőmondás istenének alakjában fejeződött ki a mértéktartó körülhatároltság, a bölcsesség és a nyugalom. Ugyanakkor benne nyilvánult meg a *principium individuationis*, az egyéni lét elve, hogy mindentől és mindenkitől elkülönülő, egyedi létező az ember. A dionüszoszi késztetés megfelelője a *mámor*, amelyet narkotizáló italok vagy a tavasz közeledte ébresztett föl a hellénekben. Ez teljes énfeledéshez vezetett. Az egyéni

pszichét lerőgzítő principium individuationis széttört, és helyét valamiféle misztikus egység-érzet váltotta föl: minden ember egynek érezte magát nemcsak a másik embertársával, hanem az ő-s-eggel, az egyetemes világakarat-tal is. Ebben a világharmóniában az ember maga is műalkotássá vált. (Nietzsche, 1986)

Munkája 18. fejezetében vezeti be az alexandriai és a tragikus kultúra megkülönböztetését. A Nietzsche korában is uralkodó *alexandriai kultúra* eszményképe a *teoretikus ember*, aki kifinomult megismerő képességét a tudomány szolgálatába állítja. Paradigmatikus figurája Szókratész; legfőbb jellemzője pedig az optimizmus. Az *optimizmus* lényegében arra vonatkozik, hogy az egyetemes tudományos kultúra segítségével megvalósítható mindenki földi boldogsága. Ez az optimista létszemlélet az emberi méltóság és a munka méltósága eszményeinek nevében tagadja a rabszolgaság szükségyszerűségét, ám ahhoz egy rabszolgarendre van szüksége, hogy sokáig fennmaradhasson. E barbár renddel azonban a rendszer saját pusztulásának lehetőségét hordozza magában, mert az elnyomottak ráébrednek saját létezésük igazságtalan voltára, és arra készülnek, hogy nemcsak önmagukért, hanem minden eddigi nemzedékért bosszút álljanak. Kant és Schopenhauer győzte le kritikai munkásságával az emberi gondolkodás törvényszerűségeinek, a logikának a mindenhatóságán nyugvó optimizmust, ami a kultúra fundamentuma. A *tragikus kultúra* is éppen a fent említett gondolkodók tevékenységének köszönhetően vette kezdetét. A tudomány paradigmájának helyébe itt egy *holisztikus világszemlélet* kerül, amely a világ egészében észlelt szenvedést a sajátjaként próbálja átélni. A modern kor fejlődése hasonlóságot mutat a görögség fejlődésével, de fordított irányt követ.

Pontosan egy esztendővel *A tragédia születése* megírása után, 1872 karácsonyán fejezte be a *Fünf Vorreden zu fünf ungeschriebenen Büchern* című kéziratát, amelynek utolsó darabja *A homéroszi versengés* (Homer's Wettkampf). E rövid írásában Nietzsche gondolatmenetének kiindulópontja az a kijelentés, hogy az emberben a természetes tulajdonságok elválaszthatatlanul összekeverednek a sajátosan emberi tulajdonságokkal. Szerinte a humánus és a kegyetlenség már a régi görögség legnagyobb alakjaiban is együttesen volt meg. A Homérosz előtti korban, az élő mítosz idejében, csupán az elemi ösztönök kiélése dominált. A szakadatlan harc és kegyetlenség világának látványa vezette az *orfikusokat* ahhoz a felfogáshoz, hogy ez a lét vezeklést szolgáló büntetés, hogy a létezés azonos a bűnösséggel. Az eredeti hellén gényűsz jogosnak tartotta és érvényesülni hagyta az ösztönt. Az orfikusok szerint viszont nem érdemes olyan életet élni, amelynek ez a gyökere. Nietzsche úgy vélte, az eredeti görög szellemiség etikai alapvetését fogalmazta meg Hésziódosz a *Munkák és napok* elején, amikor a két Eriszről írt. Amíg a *gonosz* Erisz az embereket egymás elleni öldöklő *harcra* vezeti, addig a *jótekonyság* istenség a féltékenységre, a gyűlölet és az irigység érzelmeivel *versengésre* ösztönzi őket. A görög ember irigysége nem jellemhiba, hanem az egészséges versenyszellem, a „mindig kitűnni, s túltenni a többiekén” vágyának mozgatórugója. Ennek meghatározó eleme volt az egyéni és a közösségi szinten, a városon belüli és a városok közötti versengésben egyaránt megnyilvánuló becsvágy (*philotimia*). Eredetileg még az *osztakriszmosz* intézménye is e becsvágy érvényesülését szolgálta. Nietzsche olyasmint sugall itt, hogy a hatalom-megosztás Montesquieu által fölvetett modern eszméjének eredetije a hellénektől ered.

Hiszen az egyeduralkodó megvető poliszpolgárok a gényűszszal szembeni védekezésül egymás gényűszszét állították, s a két vagy több zseni egymást kölcsönösen tette sarkallta vagy mérsékelte. Az ókori nevelők eszköze éppen ebből fakadóan a tehetség versenyhelyzetben, küzdelemben való kibontakoztatása, az agonális nevelés célja pedig az egész, azaz a polisz jóléte volt. Irigység, féltékenységre és versengő becsvágy azok a jellemzők, melyek megléte nélkül a görög polisz éppúgy elfajzik, mint a görög ember. A peloponnészoszi háború és a hellenizmus korszakának görögsége már ilyen elkorcsosult volt, hiszen földadta az *agóné*, „a legnemesebb hellén alap gondolatot”. (Nietzsche, 1988)

1873 augusztusa és 1876 júliusa között Nietzsche négy kötetet ad ki (*Korszerűtlen elmélkedések*), melyek mindegyikét a *betrachtung*, azaz a meditáció műfajába sorolta a szerző. Az összesítő címben használt *korszerűtlen* jelző értelmezéséhez a szerző több helyen ad számunkra támpontot. Korszerűtlennek számíthat az, ha az ember az *igazat mondja* (Nietzsche, 2004a), ha a történelmi műveltséget saját kora *betegségének* tartja, ha a történelmi múltat értelmező közvélekedés kánonjával szemben a *szubjektivitást képviseli* (Nietzsche, 2004b), ha nevelői megtanítják őt *egyszerűnek és becsületesnek* lenni (Nietzsche, 2004c). Az első két opuszt polemikus-negatív attitűd hatja át, a német kultúra ellenségeivel hadakozik. Nietzsche ekkor tipizálja ellenfeleit, hogy megküzdhesen velük. Ezeket a típusokat így jellemzi: a sovinizmus és a harci dicsőség paroxizmusának hangos képviselői (Heinrich von Treitschke, Heinrich von Sybel történészek); a szentimentális „vénlányok”, akik sokat olvasnak az ártatlanságról és a szépségről (Wilhelm Heinrich Riehl, Georg Gottfried Gervinus, Otto Jahn, Gustav Frey-

tag írók és Moritz von Schwind festő); a fásult ifjú aggastyánok, akik már mindenben túl vannak (a történészek, például Leopold von Ranke, Theodor Mommsen és Jakob Bernays, valamint az újságírók); az örök gimnazisták (Rudolf Gottschall, Paul Lindau, Karl Gutzkow, Heinrich Laube); a vidéki, legkevesbé sem kegyes lelkiületű filiszterek (David Friedrich Strauß). Valóságos sorscsapásnak tartja a németiségre nézve Hegelt és Heinét. A harmadik és a negyedik írásban a kritikától a pozitívumok felé fordul. Az iménti negatív alakokkal szemben az eljövendő német kultúrájának a régebbi gondolkodók közül Goethe-re, Schillerre, az újabbak közül pedig két példaképére, Schopenhauerre és Wagnerre kell alapoznia magát. (Nietzsche, 1994b)

A fent említett típusok egyike, amelyet igen szerencsésen a *kultúrfiliszter* (Bildungsphilister) névre keresztelt Nietzsche, az első korszerűtlen elmélkedés „hőse”, név szerint pedig *David Strauß, a hitvalló és író*. A műgondolatmenete szerint a porosz–francia háború legkárosabb következménye az a tévedés, miszerint a német katonai győzelemmel egyidejűleg a német kultúra is fölénybe került volna a franciával szemben. Ezzel szemben, ami a háborút követően történik, az sokkal inkább a német szellem feláldozása a *birodalmi álmok* és a *Machtpolitik* oltárán. Ami a német győzelemhez vezetett, az a hadsereg technikai és hadszervezeti, irányítási fölénye volt, de nem a kultúráé. Nietzsche szembeállítja a *képzettség* (Gebildetheit) és a *műveltség* (Bildung) fogalmait. Az előbbi a németek szívesen azonosítják a kultúrával, pedig valójában belső ellenség. A német írók jelentős része, akik számára semmi sem előbbre való a *köz* véleményénél, a győzelem mámorától megittasulva kultúrfőlényben érzik magukat a franciákkal szemben, a német népet pedig

– valójában saját sekélyes ízlésüket kiszolgáló – nívótlan termékekkel árasztják el. A német értelmiség pedig nemhogy fanyalogna ezen, hanem elégedettséggel és örömmel veszi tudomásul ezt. A probléma gyökerét a valódi műveltség/kultúra és a kiképzettség, a tudás és a készség, a tudomány (elmélet) és a művészet (gyakorlat) felcserélésében, illetve az életnek az ilyenfajta német műveltség minőségéről mondott negatív ítéletében látja. A németek már nem is ismerik a kultúra valódi fogalmát: „a *kultúra* mindenekelőtt a művészi stílus – vagyis minden művészen produktív formának és követelménynek – egysege egy nép minden életmegnyilvánulásában”, ahol „a sokféleség egyetlen stílus harmóniájába összegződik” – szemben „a *barbársággal*, vagyis a stílustalansággal, illetve a stílusok kaotikus összevisszaságával”. (Nietzsche, 2004a) Az az emberfajta, amelyik nem veszi észre, hogy hatalmas kontraszt van a valódinak gondolt kultúra meglétébe vetett elégedett hit és a valóban produktív és stílusos kultúra között, a *kultúrfiliszter* (Bildungsphilister). A jelző nélküli *filiszter* a kultúra embe-rének ellentéte, a *kultúrfiliszter* ettől egy do-logban különbözik: abban a hitben ringatja magát, hogy ő maga kultúrember. Mivel a kultúrfiliszter képzettsége és igényei szerint van berendezve minden közintézmény, ami valamiféle hallgatólágos konszenzus kötelékével veszik körül őt, ez azt hiteti el az ilyen emberrel, „hogy itt bizony kultúra üzemel”. (Nietzsche, 2004a) Ám a filiszterség rendszerre éppen a kultúra ellentéte, vagyis stilizált barbárság. Ez a filiszter *negatív lény*: gyűlöli a kreativitás vibráló bizonytalanságát, gyűlöli a valódi német kultúrát keresőket. Azt hirdeti ugyanis, hogy ezt már megtalálták, és a nyugalom és biztonság földje az egységes Németország. A keresésből és a kísérletezge-

tésből a maga teremtetten idillbe és megelégedettségbe menekül. Annak érdekében pedig, hogy ezt a kényelmes pozícióját semmi ne zavarja, azokat a tudományokat (a filozófiát és a klasszika-filológiát), amelyek alkalmasak lettek volna a zavarkeltésre, történeti diszciplínákká változtatja. Ezzel pedig közömbösíti a további keresésre és változtatásra buzdító lelkesültséget. Végül pedig saját álláspontját egészségesnek minősíti, a zavaró elemeket pedig mint beteget és egzaltáltat söpri félre.

Második elmélkedését a modernitás egyik problémájának, a túlzott historizmusnak szenteli Nietzsche. *A történelem hasznáról és káráról az életre nézve* témánk szempontjából releváns tartalmi vonatkozásai a következők. A szerző az *Előszóban* kifejti: kizárólag az élet szolgájaként van szüksége az embernek a történelemre. A túlbujánzó történetiség megbetegíti az egyént is és a közösséget is. Félre nem érthető utalást tesz Hegelre, és kemény hangon bírálja ezt a történelemfelfogást.

Öt tekintetben veszélyes a történeti érzék túlhajtása az életre. Először is, *a tartalom és forma egységének megbontásával gyengíti a személyiséget*. Ez annyit tesz, hogy a modern ember élvezkedő nézővé lett, aki örömmel sétálgat a történetisművészek által rendezett világkiállításon. Parmenidészhez hasonlóan azt képzei, hogy „ugyanaz a gondolkodás és a létezés”, elűzve ezzel az ösztönöket magától. (Parmenidész, 1992) Így válnak árnyakká a modern emberek: „senki sem kockáztatja többé saját személyét, hanem művelt embernek álcázza magát, tudósnek, költőnek, politikusnak”. (Nietzsche, 2004 b) Ám az embereknek le kell vetniük e jelmezeket, s azzá lenniük, amik valójában. A túlhajtott történelmi műveltség tehát az „egyetemes ember” egyenkabátját szabja Nietzsche kortársaira, tisztességtelenné és „a nagy történelmi világ-

hárem öreivé”, „eunuchnemzedékké” teszi őket. A filozófia szerepe ebben az uniformizált világban igen korlátozott: megmarad a magányos tudós monológiának, „akadémiai aggastyánok és gyermekek ártalmatlan fecsegésének”. Az ókori filozófusok számára a bölcselkedés egy létforma, életmód volt („úgy élj, ahogy gondolkozol és érzel!”), manapság pedig mindössze hatás nélküli, „impotens” tudás. (Nietzsche, 2004b) Az eunuchok nemzedéke ezért csupán kritikára képes. Mértéktelen kritikájuk pedig éppen a modern személység gyöngeségéről árulkodik. Másodszor, *az igazság egyedüli letéteményesének szerepébe képzei magát az adott kor*. Vajon joggal nevezze-e minden más kornál igazságosabbnak magát a modern ember, vagy ez is pusztá képzelgés? Márpedig ha az utóbbi áll, akkor természetesen e képzelgés az illetőt napról napra egyre igazágtalanabbá teszi. Az nevezheti magát igazságosnak, akiben egyaránt megvan az igazságosság ösztöne és az ahhoz szükséges erő. Hiszen annak, aki ítéletet mond, nem a hidegfejű megismerés fanatikusaként kell ezt megtennie, hanem ítélőképességgel (Urtheilskraft) párosult igazságöszton birtokosaként szükséges az igazságot világitéletként/utolsó ítéletként akarnia. Az igazsághoz ezek, valamint önuralom és áldozathozatal hiányában, semleges/objektív módon, „a megismerés hideg démonává válva” nem lehet eljutni. (Nietzsche, 2004 b) Az objektivitás szokásos filozófiai értelmezése – ami szerint az egy dolog vagy esemény a maga valamennyi okával, összefüggésével és következményével való tiszta (szubjektivitásmentes) szemlélete, amikor ezek szinte ráfényképezik magukat valamiféle tiszta passzívumra (a szubjektumra) – rossz mitológia. Ha a történész követelményként állítja maga elé az objektivitást, s ennek kíván megfelelni,

akkor egy olyan drámaíróhoz válik hasonlatossá, aki egy terv egységét helyezi a dolgok menetébe, habár az nincs is benne, legföljebb az író képzeletében. A történész nem lehet bíró, nem ítélkezhet pusztán azon pozíciójára támaszkodva, hogy ő később született. (Nietzsche, 2004b) Harmadszor, azért veszélyes a túlzott történeti érzék az életre, mert *megakadályozza a népet és az egyént az érette válásban*. A korlátlanul eluralkító történeti érzék elpusztítja a létezőket életképessé tevő *illúziókat* és a teremő, az állandó *keletkezést segítő ösztönt*. Ami pedig ezeket élteti, az a művészet. Így a történelem és a művészet szembekerül egymással. A történelem csak akkor lenne képes ösztönözni fenntartására, ha tiszta műalkotássá válna. Ez azonban Nietzsche korának analitikus szellemisége számára hiteltelenné tenné egy ilyen történetírást. Ennek a következménye pedig az, hogy „amiben élet van... megszűnik élni, ha agyonboncolgatjuk”. (Nietzsche, 2004b) Minden élőlénynek (embernek) szüksége van maga körül egy burokra (az illúzió, a mítosz burkára), amely az életet élhetővé, az egyént pedig érette teszi. Ám a kor tendenciája más. Az erőszakos historizálás segítségével „idomítják” be első sorban az ifúságot a kor céljaira: még mielőtt érette válnának, ki kell lépjenek a munkaerőpiacra, hogy termeljenek, és hasznat hajtsanak. Negyedszer, a veszélyessé növekedett történeti érzék *az emberiség előregedésének, a késői korok epigon voltának hitét plántálja a modern emberbe*. Általánossá vált a korabeli Európa népei közt, de különösen a németek körében az a nézet, hogy az emberiség saját történetének vége felé tart. E hitben a középkori keresztény eszkatológia tan nyilvánult meg világi formában, legalábbis Nietzsche szerint. Az utolsó ítélet vallása szögesen szemben áll az élet, a keletkezés örök voltának

tényével. Ám a középkori *memento mori* helyett ideje, hogy a *memento vivere* égisze alatt élje le az ember földi napjait. Az *alexandriai kultúra* pozícióit – Nietzsche szerint – a hegeli filozófia erősítette meg német földön. Ez azzal nyújt vigaszt a későszülötteknek, hogy önmagukat „minden megelőző történelem igazi értelmeként és céljaként istenítik”. Ez az önmagát a világtörténelem beteljesedésével azonosító szemléletmód helyezte a történelmet a művészet és a vallás helyébe. Ezt a történelmet Isten földi tevékenységként értelmezték, s ezt az Istent a történelem alkotta meg. Ez az Isten önmaga számára azonban csak a hegeli rendszeren belül vált érthetővé. Hegel pedig végigjárva keletkezése, létezése és fejlődése összes dialektikus fokát, végezetül odáig jutott, hogy „számára a világfolyamat csúcspontja és végpontja az ő berlini létében esett egybe”. (Nietzsche, 2004b) Ez a szemléletmód megtanítja minden ténytűrőnek a bálványozását a Hegelt követő nemzedékek számára. Az pedig, aki a „történelem hatalma”, a *tények* előtt meghajítja a gerincét, végül minden hatalom (kormány, közvélemény, számszerű többség) előtt hajbókolni fog. Ezért minden szabad embernek föl kell kelnie a valóság, a faktumok hatalma ellen. Végül pedig, ötödször, ez a történeti érzék *az önirónia, sőt a cinizmus diszpozíciójába juttatja a modern embert, ami egy kifinomult egoista gyakorlattal bénítja meg, majd pusztítja el az életerőt*. Nietzsche saját korának olyan tartalmú ironikus öntudatot tulajdonít, amely szerint a történelmi megismerés, végső soron pedig a történelmi fejlődés maga hamarosan véget ér. Ez a hit azon a már említett középkori teológiai elképzelésen nyugszik, mely a közeli világvégeről szólt. Nietzsche a kereszténységet, mely az emberi élet valamennyi órája közül az utolsót tartja a legtöbbre, illetve el-

lenséges minden újjal szemben, oppozícióba állítja az örök keletkezésben lévővel, az étellel, amelyet az előbbi tagad. Úgy véli, hogy „... az *emberiség célja* nem a végben rejlik, hanem egyedül *legkiválóbb példányaiban*”. (Nietzsche, 2004b) Nietzsche számára ennek a történelmi műveltségnek a legnagyobb veszélye abban rejlik, hogy az ifjúság legerősebb ösztöneit (tűzét, dacát, önfeledt voltát, szeretetét, jogérzékét, érzelmi becsületességét és bátorságát) fosztja meg gyökereitől. Az ifjúságot a túlzott történelmi műveltségtől két eszköz óvja meg: a „történetietlenség” – vagyis a *felejtetni* tudás és a határolt *horizont* mögé zárkózás művészete, valamint a „történelemfeletlenség” –, azaz a létezésnek örök és változatlan jelentésű karaktert adó *művészet és vallás*. Ahogyan a görögök megszabadultak a műveltségüket befolyásoló idegen formák és fogalmak káoszától azáltal, hogy önmagukra, saját valódi szükségleteikre ráeszmélve megtanulták megszervezni magukban ezt a káoszt, úgy kell a modern embernek is önmaga megismerésével saját szükségleteire ráébredni és az őt körülvevő káoszt megszervezni. Így végtére a kultúra sem csupán az „élet dekorációja” lesz, hanem egy új és jobbított *phüszisz*: az élet és a gondolkodás, a látszat és az akarás harmóniája.

A harmadik elmélkedését szellemi tanítómesteréről írta *Schopenhauer mint nevelő* címmel. Nietzsche szerint a modern kor emberei félelemből és lustaságból bevett szokások és konvenciók mögé bújnak, s így önállóan gondolkodnak és cselekszenek. Nyilván sok kellemetlenséggel és teherrel jár, ha valaki egyéniségét becsületesen és a maga valójában vállalva él, de csak így érdemes. A mű kiinduló kérdése, hogyan ismerheti meg magát a saját léteért önmaga előtt felelősséget vállaló fiatalember. Ha sorba állítja maga előtt

azokat a dolgokat, amiket szeret és fontosnak tart, akkor ez megadja személyisége alapörvényét. Ám valódi nevelői is hozzásegíthetik az életbe kilépő fiatalat, hogy lényre igazi értelmét megtalálja, azáltal, hogy a konvenciók kötelekeitől megszabadítják. Mert minden valódi nevelés *szabadítás*, mégpedig a felnövő lényt elnyomó minden akadálytól való mentesítés. Nietzsche megosztja azt a tapasztalatát az olvasóval, hogy miként érezte át fiatalon az önnevelés szükségességét, s hogyan talált rá arra a filozófusra, akinek a vezetésére rábízhatta magát. Schopenhauer nem csupán eszméivel, hanem életével is példát mutatott számára, mert úgy élt, ahogyan gondolkodott. Ahogyan tanítómesterére, úgy minden modern fiatalemberre is három veszély leselkedik, miközben önmagát keresi. Az első a *magányosság*, minden bölcselő menedéke. Ám a közösségi, az állami zsarnokságot bosszantja ez, hiszen nem tudja a bölcs gondolkodását kontrollálni. A második a *kétségbeesés*, az *igazság státusa miatt*. A Kant-féle kritikai bölcsélet lényege szerint nem tudjuk, hogy az, amit igazságnak nevezünk, csakugyan az-e, vagy csupán látszat. Schopenhauer is felismerte az emberi lét és megismerés korlátozottságát, és a tragikus létszemlélet felé fordult. A célja ezzel az, hogy hatalmat szerezzen az egyén *phüszisz*e fogyatékosságainak kiigazításához. A harmadik a *géníusszá levés mélységes vágya*. Annak ellenére, hogy minden ember érzi tehetsége belső korlátait, az intellektuális lény ugyanúgy vágyik géníusszá lenni, mint ahogyan a bűnös ember sóvárog a szentség után. Akiből hiányzik ez a vágy, „az hátráltatja a születőben lévő kultúrát és a géniusz fogantatását – vagyis minden kultúra célját”. (Nietzsche, 2004c) A kultúra célja tehát a zseni kinevelése, lényege pedig egyfajta átszellemült testi természet (verklärten Physis)

megszerzése, kialakítása. Nietzsche szerint Schopenhauer sokat segíthet a *jelenkor elleni* harcban is. Tanításai elsajátításával ismerhető fel többek közt az a hazugság, hogy a német birodalom 1871-es megalakítása megteremtette a jólétet, és legyőzte a pesszimizmust. Egy politikai esemény nem oldhatja meg a *létezés problémáját* (das Problem des Daseins). A *schopenhaueri ember* magára vállalja az *igazlelkűség* (Wahrhaftigkeit) *önkéntes szenvedését*. (Nietzsche, 2004c) Úgy lehet valaki a kultúra harcosává, ha maga is a nagy ember megteremtésén dolgozik. Ahhoz, hogy az igazi filozófus, a nagy ember lehetőségessé váljon a modern kor fent említett nehézségei közepette, szükség van olyanokra, akik szembeállnak a korrallal. Az ilyen emberek fontosabb tulajdonságai: „szabad férfijellem, korai emberismeret, semmi tudós nevelés, semmi patrióta bezárkózás, semmi kenyérkereseti kényszer, semmi kötődés az államhoz”. (Nietzsche, 2004c) Az állam által támogatott filozófia a megélhetési „filozófusok”, a filozófiatörténetet oktatók hitbizománya. Mivel az állam számára nem az igazság a fontos, hanem az, hogy ne kelljen félnie a gondolkodóktól, ezért a valódi filozófiát és az igazi filozófusokat muszáj függetleníteni az egyetemi, az akadémiai és az állami befolyástól. Az igazi filozófus ugyanis függetlenül él és gondolkodik.

Nietzschtől láthatóan első korszakán át végig foglalkoztatta a politika és a kultúra permanens konfliktusa. Olyanokra kérdezett rá ennek kapcsán, hogy mi végre van művészet és kultúra; hogy vajon a társadalmi intézményeknek elsősorban a politika vagy inkább a kultúra céljait kell megvalósítaniuk; hogy melyik államforma szolgálja leginkább a kultúrát (azaz a nagyság és igaz emberi lények kinevelését). Nietzsche úgy gondolta, a valódi emberi nagyság létrehozásához szükséges

az, hogy a társadalmi kapcsolatokat egy erősen hierarchizált társadalmi szerkezet (die Rangordnung) mentén alakítsák ki. Arra sarkallta kortársait Nietzsche, hogy küzdjenek a tragikus kultúra újjászületéséért, mivel ez képes létrehozni az ember természetének sokszínűségét felmutató teret, a *poliszt*. Ám az ember valódi természetét feltáró legfontosabb médium nem is a politika, hanem a művészet. Sőt, a művészet nem csupán a *conditio humana* legmélyebb megértését teszi lehetővé, hanem képessé teszi az embereket arra, hogy értelmet adjanak létezésük rettenetének és borzalmainak. Egy olyan társadalom, amely leginkább instrumentális és utilitárius értékekre épül, valamint a hatalmi politika által meghatározott és a pénzgazdaság által vezérelt – Nietzsche ilyennek találta kora Németországot –, nem képes a kultúra helyes fogalmáig eljutni. Fontos hozzáfűzni, hogy az a művészet, amiről Nietzsche beszélt, és amit nagyra becsült, az *közösségi*, vagyis olyan, mint a görög tragédia, amely összegyűjtötte az embereket, és feltárta számukra létezésük igazságát. Elmondható ezért, hogy az az élmény, amit a művészet ilyen módon nyújt, *politikai*. Mindazonáltal kérdéses, hogy Nietzsche ezen „esztéticizmusa” – az a véleménye, hogy a világ csak és kizárólag mint esztétikai jelenség igazolható – vajon adekvát módon tudja-e megoldani azon problémákat, amelyekkel az élet szólítja meg az embert.

Az itt tárgyalt korai írásaiban Nietzsche azzal párhuzamosan, hogy erőteljes súlyt helyez a nevelésre és a kultúrára, rossz hírbe hozza a politikai cselekvést: „Minden olyan filozófia, amely a létezés problémáját egy politikai esemény nyomán módosultnak vagy egyenesen megoldottnak hiszi, viccbőlcelet és alfél-filozófia. Alapítottak már néhány államot, mióta a világ világ; régi fogás ez. Ho-

gyan is lehetne legendó egy politikai újítás ahhoz, hogy az emberek egyszer s mindenkorra elégedett földlakókká legyenek? Ha viszont valaki tényleg szívből hisz benne, hogy ez lehetséges, hát csak jelentkezzék; igazán megérdemli, hogy a filozófia professzora legyen valamelyik német egyetemen...” (Nietzsche, 2004b) Gondolkodói munkássága korai éveiben kialakult határozott véleménye

a kultúra és a politika viszonyáról tudatos élete végéig megmaradt, az jól nyomon követhető. Ez a pregnáns álláspont pedig akként summázható, hogy a politika csupán eszköz a társadalom ellenőrzéséhez, a nagy emberek kineveléséhez és a kultúra megteremtéséhez.

Kulcsszavak: *kultúra, politika, 19. századi német filozófia, mitológia*

IRODALOM

Detlefsen, Thorwald (1997): *Oidipusz, a talány megfejtője*. Ford. Sarankó Márta. Magyar Könyvklub, Budapest

Nietzsche, Friedrich Wilhelm (1986): *A tragédia születése, avagy görögség és pesszimizmus*. Ford. Kertész Imre. Európa, Budapest

Nietzsche, Friedrich Wilhelm (1988) A homéroszi versengés. In: *Ifjúkori görög tárggyú irások*. Ford. Molnár Anna. Európa, Budapest

Nietzsche, Friedrich Wilhelm (1994 a): *Über die Zukunft unserer Bildungsanstalten. Sechs öffentliche Vorträge. Nachgelassene Schriften 1870-1873*. Kritische Studienausgabe. Band 1. Walter de Gruyter. Berlin–New York.

Nietzsche, Friedrich Wilhelm (1994 b): *Nachgelassene Fragmente Sommer 1872 bis Ende 1874. Sommer 1872 bis Anfang 1873*. Kritische Studienausgabe. Band 7. Walter de Gruyter. Berlin-New York.

Nietzsche, Friedrich Wilhelm (2004 a): David Strauss, a hitvalló és író. Ford. Bognár Bulcsú és Csátár Péter. In: *Korszerűtlen elmélkedések*. Atlantisz, Budapest

Nietzsche, Friedrich Wilhelm (2004 b): A történelem hasznáról és káráról. Ford. Tatár György. In: *Korszerűtlen elmélkedések*. Atlantisz, Budapest

Nietzsche, Friedrich Wilhelm (2004 c): Schopenhauer mint nevelő. Ford. Hidas Zoltán. In: *Korszerűtlen elmélkedések*. Atlantisz, Budapest

Parmenidész. (1992) In: *Görög gondolkodók 1. Thálészától Anaxagoraszig*. Ford. Steiger Kornél. Kossuth, Bp.



Vélemény, vita

QUO VADIS, INTÉZETHÁLÓZAT?

Venetianer Pál

az MTA rendes tagja
MTA Szegedi Biológiai Központ
venetianer@brc.hu

Valamint káros, sőt némi esetekben valódi átok, ha társasági és emberi viszonyainkban összekeverednek a szerepek, szintűgy burjánozhatnak csak rossz, sőt veszély oly intézetekből, melyek irányaikból esnek s céljaikat veszítik.

Széchenyi István:
A Magyar Akadémia körül

Nyolc évvel ezelőtt ugyanezzel a címmel írtam cikket, ugyanebbe a folyóiratba. Az Akadémia mostani közgyűlésén Pálinkás Gábor hozzászólásában idézte e cikk néhány mondatát: „Az Akadémia intézethálózata jelenleg a tudománypolitika légüres terében lebeg. Sem felszámolni, sem fejleszteni nem akarja senki, de ha koncepcióváltás nem történik, akkor lassú és békés elhalásra van ítélve.” Újraolvasva most ezt a cikket, először is meg kell állapítanom – egyetértve Pálinkás Gáborral –, hogy sajnos változatlanul vállalható és aktuális teljes egészében ma is. Másodszor: örömmel konstataálhatom, hogy a közgyűlés által jóváhagyott reformjavaslatok közül néhány abba az irányba tett elmozdulásnak tekinthető, amelyet akkoriban java-

soltam. Harmadik következtetésem – és ezért ragadtam most újra tollat – már egyáltalán nem ilyen örömdetes. Abban a cikkben ugyanis azt írtam, hogy érvélem az egyetemeiktől és a gazdasági szférától független kutatóintézetekre vonatkozik, és egyáltalán nem foglalkozik azzal, hogy vajon ez az intézethálózat jó helyen van-e az Akadémián. Most erre a kérdésre szeretném keresni a választ.

Mindenki tudja, hogy a rendszerváltás után az Akadémia és intézethálózata súlyos támadásoknak volt kitéve. Elsősorban Kosáry Domokos érdeme, hogy megvédte mindkét intézményt, illetve együvé tartozásukat, és ezt mai szemmel is győzelemként kell értékelnünk. Jómagam akkoriban számos publicisztikában, illetve zártkörű és nyilvános vitákban az akkori Akadémiai Kutatóintézetek Tanácsa elnökeként minden tőlem telhetőt megtettem ugyanezért az ügyért, és nincs okom megbánni akkori tevékenységemet.

Mindezt csak azért írom le, hogy világosabbá tegyem, milyen okok indítottak akkori nézeteim megváltoztatására. Az akadémiai közgyűlés vitája és a végeredményként megszületett határozat ugyanis megerősítette

bennem az évek óta növekvő kételyt, amely mostanra bizonyossággá erősödött: *a jelenlegi keretek változatlanlansága mellett nincs jövője az intézethálózatnak az Akadémia égisze alatt.*

E nézetem alátámasztására megkísérlem áttekinteni azokat az érveket, amelyek annak idején az akadémiai irányítás mellett szóltak, és elemezni, hogy mennyiben helytállóak ezek ma, illetve mennyiben látom alkalmazatlannak az Akadémiát mai állapotában a hálózat irányítására.

1. Az Akadémia mint nagy tekintélyű autonóm köztestület hatékony védelmet nyújt a politika önkénye ellen, biztosítékot ad a kormányváltozásokkal együtt járó kapcsoló irányváltoztatásokkal szemben.

2. Az Akadémia irányító apparátusa bürokráciamentesebb, tudománybarátabb ügyintézkést nyújt, mint a szóba jöhető alternatív megoldások.

3. Az akadémiai intézetekben jelenleg folyó magas szintű alapkutatásokat veszélyeztetné más irányítás, ezek óhatatlanul visszaszorulnának az oktatás és/vagy az alkalmazott kutatás rovására.

Ez a három érv tekinthető objektív, a magyar tudományosság egészének érdekeit alapul vevő indoknak az esetleges átalakulás ellen. Természetesen voltak és vannak kevésbé nemes és feltétlenül védhető, de azért fontos szerepet játszó szubjektív érvek is: ilyen az általános félelem mindenféle változástól és reformtól, a meglévő pozíciók védelme az intézeti vezetők és kutatók részéről, illetve az Akadémia mindenkori vezetésének félelme, hogy az intézethálózati háttér nélkül jelentősen gyengül hatalmi, érdekérvényesítési hatásköre, befolyása. Ez utóbbiakkal most nem foglalkozom.

Kétségkívül szép és vonzó utópia a politikától független Akadémia, de lássuk be, hogy

a valósághoz vajmi kevés köze van. Hiába igyekeznek – többnyire őszintén – az Akadémia vezetői egyenlő távolságot tartani minden politikai erőttől, ez ritkán sikerül. Valljuk be, hogy Kosáry Domokos jó személyes kapcsolata Antall Józsefhez, vagy Glatz Ferencé Horn Gyulához sokat javított az Akadémia pozícióján, és az is, amikor Mádl Ferenc vagy Pálincás József személyében akadémikus volt az oktatásügyi miniszter. De – függetlenül a mindenkori vezetés intencióitól – két tény teszi illuzórikussá a politikamentességet. Egyrészt az Akadémia sok tízmilliárdot kap az állami költségvetéstől, tehát mindenkor szükség van lobbizásra, sírásra, presztízsével való zsarolásra, azaz politikai harcra ezért a támogatásért. Amikor Jacques Monod-t ki nevezték a párizsi Pasteur Intézet igazgatójává, első nyilatkozatában kifejtette, hogy annak valódi függetlensége csak akkor biztosítható, ha gazdaságilag önállóvá válik, és nem igényel állami támogatást. Hamarosan be kellett látnia, hogy ez lehetetlen, bele kellett törődnie az államtól, tehát a politikától való függőségbe.

Másrészt a mai polarizált közéletben egyszerűen lehetetlen a politikai semlegesség, naponta vagyunk tanúi annak, hogy az elnök vagy a főtitkár minden gesztusát vagy vélt gesztusát (például, hogy ki mellett ül egy nyilvános rendezvényen) árgus szemekkel figyeli és interpretálja a sajtó, és e gesztusok dühödt felháborodást váltanak ki az (olykor csak vélt) ellenoldalon.

Az az érv, hogy az Akadémia apparátusa kevésbé bürokratikus és tudománybarátabban működik, mint az alternatívaként szóba jöhető minisztériumoké, kétségtelenül igaz volt a rendszerváltás idején. Mára ez a kérdés elveszítette jelentőségét. Ma ugyanis nem kell központi engedélyezés utazásokhoz, rendez-

vények szervezéséhez, nem kellene devizahatósági engedélyek stb. Természetesen bürokratikus akadályok ma is vannak, de ezeket a mindenkire érvényes állami szabályozók, illetve az egyes pályázati szervezetek jelentik, tehát a főhatóság szerepe másodlagossá válik. Van persze néhány funkció, amelyet egy jó főhatóság átvállalhatna, például technológia-transzfer iroda, uniós lobbista stb., de ilyen feladatokat jelenleg az Akadémia apparátusa sem képes ellátni.

A harmadik érv: az alapkutatásért való aggodalom, kétségkívül a legsúlyosabb a három közül, ez részben ma is érvényes. Miért csak részben? Azért, mert a költségvetési támogatásból ma egyetlen intézet sem tud semmilyen kutatást végezni, a kutatás anyagi forrása kizárólag a pályázatok útján elnyert pénz (lehet, hogy ez a mondat és a következők a társadalomtudományokra nem vonatkoznak, de a természettudományokban biztosan ez a helyzet). Az elvileg rendelkezésre álló pályázati forrásoknak csak kisebb részét jelentik az alapkutatást egyedül támogató OTKA-pályázatok, a túlnyomó többség alkalmazott kutatást finanszíroz. Vagyis: a jelenlegi helyzetben is az az igen szomorú igazság (copyright by Rejtő Jenő), hogy a kutatók többsége vagy amúgy is alkalmazott kutatást végez (ez a legjobb eset), vagy bizonyos fokú szélhámasság és hazugság segítségével alkalmazottként adja el alapkutatásait; vagy pályázati pénz híján, mindennemű hasznos tevékenység nélkül veszi fel a fizetését. Lehetséges, hogy ennél tisztább helyzetet teremthetne, ha egy minisztérium (vagy más kutatási főhatóság) égisze alatt működne az intézet, amikor is természetesen az alapító okiratban vagy más módon biztosítani kellene, hogy a kapacitások mekkora hányadát lehet, sőt kell alapkutatásra fordítani.

Eddig az intézethálózat akadémiai iránítása melletti korábbi érvek érvényességéről volt szó, lássuk most már, mi szól határozottan e helyzet ellen. Az Akadémia reformbizottsága meglehetősen pontosan foglalta össze, hogy miért van szükség reformra. A világ megváltozott, és folyamatos gyors változásban van. Az intézethálózat struktúrája nagyjában-egészében a fél évszázad előtti világhelyzetet, illetve annak a kelet-európai politikai viszonyok, illetve az akkori magyar tudományos élet egyes nagy befolyású személyiségeinek érdekei által torzított képét tükrözi. Közben a világban lényegesen megváltozott az egyes tudományágak és tudományterületek relatív súlya, ezt a változást valamennyire követte az európai és amerikai intézményrendszer, de sokkal inkább a feltörekvő és egyre fontosabbá váló kínai, indiai és ázsiai kistigris-országok intézményrendszere. Közben a magyar intézethálózat zavartalanul alussza csipkerózsika-álmát. A világ valamennyi fejlett országában rendszeres minőségi felülvizsgálatnak vannak kitéve az intézetek és kutatócsoportok. Ilyen vizsgálatok nálunk is folynak, csak éppen következményük nincsen. (Ez a sommás megállapítás kétségkívül túlzó és igazságtalan. A kutatócsoportok pályázati rendszere lényeges lépés ebbe a kívánatos irányba, és a néhány évvel ezelőtti ún. konszolidáció is némileg figyelembe vette a teljesítményeket). A kívánatos és korszerű intézményirányításnak mindenképpen követelménye a teljesítmények rendszeres felülvizsgálata, ennek következtében az erőforrások időnkénti, szükség szerinti átcsoportosítása, intézetek megszüntetésének, illetve újak alapításának lehetősége. Ezek a lehetőségek az Akadémián jelenleg elvileg az AKT, a kuratóriumok, illetve a közgyűlés kezében vannak – és mindhárom testület tel-

jesen alkalmatlan a feladat ellátására. Ennek tudatában a reformbizottság megpróbálkozott a helyzet megváltoztatásával, a döntéshozatal operatívabbá és centralizáltabbá tételével, ez a bátortalan kísérlet azonban – a szkeptikusok, így e sorok írója, várakozásának megfelelően – totális hajótörést szenvedett a közgyűlésen.

Hogy miért alkalmatlanok? A közgyűlést még összehívni is nehéz ügy, hogy határozatképes legyen. Ha ez mégis sikerül, teljesen nyilvánvaló, hogy egy félezres létszámú testület képtelen operatív döntéseket hozni. (Itt azt is érdemes megjegyezni, hogy a határozatképesség rendszerint fikció. Az ehhez szükséges létszámot ugyanis mindig úgy alapítják meg, hogy az ülés kezdetén a jelenléti ívet aláírók számát veszik alapul. A tényleges határozathozatalnál, szavazásnál ennél mindig lényegesen kevesebben vannak jelen.) Különösen úgy nem, hogy e hatalmas létszám háromnegyede nem érintett az intézethálózat ügyeiben, jó esetben közönnnyel, rosszabb esetben több-kevesebb ellenszenvvel viszonyul ahhoz.

Az AKT már megszületésekor is rossz kompromisszumok eredménye volt. Természetesen ennek a létszáma (harminc fő) is túl magas ahhoz, hogy hatékonyan működjön, ez szervezetszociológiai közhely. Az is abszurdum, hogy létrejöttekor az intézethálózat lázadó ifjútörökjei elérték azt az áldemokratikus eredményt, hogy igazgatók nem lehetnek az AKT tagjai, viszont a később létrejött – lényegesen nagyobb hatalmú – kuratóriumokban gyakorlatilag csak igazgatók ülnek. Az AKT tagjaként eltöltött éveim tapasztalata szerint e testület kétféle döntést szokott hozni. Ha a főtitkár – az AKT elnöke – olyan előterjesztést hoz az ülésre, amely megfelel a sokéves rutinnak és konvencionálnak, akkor

gumibélyegzőszerűen megszavazzák. Ha bármilyen eredeti ötlettel, lényeges változást hozó javaslattal él, akkor ezt elvetik. Más szavakkal: az AKT egyaránt hatékony védelmet nyújt egy rosszindulatú, akarnok főtitkár esetleges önkénye és egy kiváló, nagystílú vezető kreatív jobbat akarása ellen. Tapasztaltam szerint az első eset csak elvi lehetőség, a másodikra számos példát tudnék mondani.

Ebben a cikkben eddig erősen elmarasztaló kritikát fogalmaztam meg az akadémiai intézethálózat jelenlegi helyzetével, illetve a közgyűlés által lényegében változatlanul hagyott irányítási rendszerével szemben. Az olvasó nyilván azt várja, hogy ezután következnek a konstruktív, jövőbe mutató megoldási javaslatok. Sajnos ezzel nem tudok szolgálni. Másodsorban azért, mert nem lévén sem az akadémiai, sem az országos tudománypolitikai irányítás vezetői, döntéshozatali pozíciói közelében, nyilván nagyon sok fontos és releváns tényrt nem ismerek. Elsősorban pedig azért, mert – ugyanezen okból – azokat a rejtett erővonalakat, informális vonzásokat, választásokat, szándékokat, folyosói pletykákat, háttéralkukat stb. sem ismerem, amelyek – nemcsak nálunk, a világon mindenütt – a lényeges szervezeti, politikai döntéseket meghatározzák. Néhány – részben negatív természetű – tanulságot, javaslatot azonban megkockáztatnék.

1. Az első tanulság kiinduló tézisem megismétlése: mivel az Akadémia reformközgyűlése lényegében megakadályozta az intézethálózat irányítására vonatkozó reformjavaslatok elfogadását, amennyiben a politika jóváhagyja ezt a helyzetet, az intézethálózat visszavonhatatlanul fog a teljes ellehetetlenülés felé sodródni. Ezen még változtathat az Akadémia vezetése, amennyiben a politikai döntéshozókkal megegyezésre jut a törvény kívá-

atos módosításában, nagyjából abban a szellemben, amit a reformbizottság javaslatai, vagy még inkább annak az AKVT által pontosított javaslatai képviselnek. Azaz: az irányítást a közgyűlés és az AKT helyett egy szűkebb körű, operatívabb, Akadémián kívüli ténnyezőket is tartalmazó testületre bízva. Ebben a – nagyon kíváncsatos – esetben van remény az intézethálózat revitalizálására az Akadémián belül is.

2. Szélényi Iván vetette fel azt a lehetőséget, hogy az intézethálózat átalakulhatna a nemzetközi felsőoktatási piacon működő, fizetős elitegyetemmé. Ez az intézethálózatban dolgozó kutatók túlnyomó többsége számára kétségtelenül nagyon vonzó alternatíva volna, amelyhez a szellemi potenciál rendelkezésre állna. Megvalósítását mégis utópiának tartom. Először is, mivel teljesen hiányzik hozzá a hallgatók befogadására szolgáló infrastruktúra, így olyan jelentős beruházásokat igényelne ennek létrehozása, aminek előteremtése szinte lehetetlennek látszik. Valamivel könnyebb volna e probléma kezelése, ha csak a New York-i Rockefeller Egyetemhez hasonló *graduate school*-lá alakulna a hálózat (vagy annak egy része), ezt viszont nem teszi lehetővé a felsőoktatási törvény. A fő ok azonban nem ez, hanem az, hogy egy ilyen terv megvalósulását minden rendelkezésre álló eszközzel akadályozná az egyetemek (saját érdekeik szerint teljesen indokoltan), és lévén kis hazánk a „betartás demokráciája”, ez a törekvésük minden bizonnyal sikerrel járna.

3. Amennyiben változás történne az intézethálózat státusában, nem kellene feltétlenül ragaszkodni az együvé tartozáshoz, az egész hálózat együttes kezeléséhez. A hálózat földrajzi elhelyezkedése, mérete, a kutatási terület jellege, a nemzetközi kutatási piachoz való viszonya, saját jövedelemszerzési potenciálja

stb. annyira heterogén, hogy valamennyi intézet azonos kezelése több problémát okoz, mint amennyi előny jár.

4. A rendszerváltás idején a legerősebb külső törekvés arra irányult, hogy az intézethálózat teljes egészében olvadjon be a felsőoktatás meglévő intézményeibe. Ezt ma – valószínűleg – senki sem akarja, maguk az egyetemek sem. Több – elsősorban kisebb – intézet esetében azonban ez reális lehetőség. Ahol ez felmerülhet, azt kell feltétlenül megvizsgálni, hogy az illető egyetem részéről megvan-e a fogadókészség, és hogy csatlakozás esetén megőrizhető-e az intézetben folyó értékes és színvonalas kutatás fennmaradása.

5. Ugyancsak felvetődött és olykor ma is elhangzik – elsősorban az állam pénzügyi-gazdasági vezetői részéről – az a javaslat, hogy az intézetek működését, teljesen leválasztva őket a költségvetésről, a szabadpiacra kellene bízni. Ez egészen biztosan katasztrofális következményekkel járna. A meglévő intézetek egy töredéke ugyan valóban képes lenne megélni közvetlen költségvetési támogatás nélkül is, de még ezeknél is veszteséget jelentene egyes színvonalas és fontos alapkutatások megszűnése. Az intézetek többsége azonban biztosan képtelen lenne alkalmazkodni, és ez súlyos értékvesztést, pusztulást jelentene.

6. Az a gondolat, hogy az intézethálózatnak akár egésze, akár egy bizonyos része egy minisztérium égisze alá kerüljön, nem feltétlenül az ördögtől való. Ebben az esetben azonban semmiképpen sem lehet egy főosztályvezetőre vagy helyettes államtitkára bízni az irányítás, a lényeges kérdésekben való döntés jogát. Ehhez mindenképpen szükséges egy vagy több olyan tudományos tanács (vagy szenátus – a név közömbös), amelyben döntő szavuk van mind az intézetektől, mind a minisztériumtól független tudósoknak, gaz-

dasági szakembereknek, közéleti személyiségeknek.

7. Végül az is elképzelhető volna, hogy akár négy különböző útra is terelhetők a jelenlegi intézetek: egyetemhez csatlakozás (kisebb, elsősorban humán profilú intézetek), minisztériumi irányítás (nagy természettudományi intézetek), teljes önállóság (jelenleg is döntően alkalmazott profilú intézetek), az Akadémiánál maradás (olyan speciális területek művelői, amelyek egyik előbbi kategóriába sem sorolhatók, például a tihanyi Limnológia).

Befejezésül: természetesen tudom, hogy az e cikkben megfogalmazott gondolatok egyike sem eredeti, saját lelemény. Mindezek lépten-nyomon elhangzanak bizalmas beszél-

getésekben Akadémián belüli és kívüli berkekben egyaránt. Újdonságként legfeljebb az hathat, hogy ezt valaki le is írja. Nyilván én sem tettem volna meg aktív intézetvezetőként vagy akadémiai tisztségviselőként. Elsősorban azért nem, mert a hazai közéletben – nemcsak a nagypolitikában – minden leírt vagy nyilvánosan elhangzott szóval a megszólaló kinyilvánítja két szemben álló szekértábor közül valamelyikhez való tartozását. Ebben az esetben, vagy az Akadémiát támadó, vagy az azt védő szekértáborhoz. Ezt a szekértábor-mentalitást szerettem volna meghaladni a leírtakkal.

Kulcsszavak: *intézethálózat, alapkutató, AKT, közgyűlés, reformbizottság*



ÉPÍTŐMÉRNÖKI SZAKMAI HÉT 2007

2007. október 8-II.

A Magyar Mérnökhallgatók Egyesülete 2000 óta rendezi meg a Műegyetemen az Építőmérnöki Szakmai Hetet, melynek célja a hallgatók, oktatók és munkaadók közötti szakmai együttműködés erősítése, illetve a közvetlen kapcsolat kialakítása. A rendezvényeken a hallgatók kiegészíthetik szaktudásukat, valamint felkészülhetnek a munkaerőpiac kihívásaira, miközben a cégek átfogó képet nyújthatnak tevékenységükről, termékeikről, az általuk használt technológiákról, miközben megismerhetik a diploma előtt álló hallgatókat. A programok közt szerepel karrierépítés, szakmai kirándulás, Nemzetközi Hídépítő Verseny és egyetemépítés.

További információk: <http://sz7.iaeste.hu>

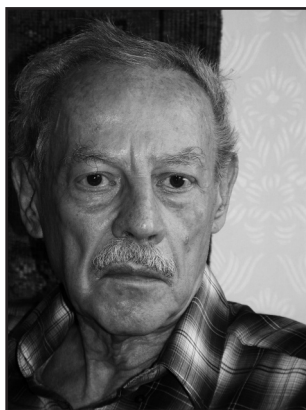
Megemlékezés

Az emberi konfliktusokat előidéző társadalom elemzője ment el közülünk. Egyik fontos könyvének, az 1985-ben publikált *A házastársi konfliktusok szociológiájá-*-nak címlapján egy pillanatfelvétel látható. Férj és feleség vitáját látjuk itt Ingmar Bergman *Jelenetek egy házasságból* című filmjéből. A vitázók „félénkek, vidámak, önzők, buták, kedvesek, okosak, önfeláldozók, ragaszkodók, mérgesek, szelídek, szentimentálisak, kiállhatatlanok és szeretetreméltók. Egyszerre.” – írja róluk Bergman.

Cseh-Szombathyt, a kutatót ez az egyszerű foglalkoztatta. Az intim konfliktusok, amelyekben összeolvadnak az emberi tulajdonságok és törekvések, s megmutatják, hogy mennyire hatékony a társadalom az emberi nagyság és kisszerűség előidézésében.

Cseh-Szombathy nevezetes családból érkezett. Édesapja a hazai közegészségügy és a magyar protestantizmus egyik vezetője volt. László is aktív református maradt, ami pedig a szociális patológiákat és gyógyításukat illeti, ez a kérdéskör hivatásszerűen foglalkoztatta.

1946–49 között a Pázmány Péter Tudományegyetemen Szalai Sándor tanítványa és asszisztense volt, de ettől fogva sokáig nem foglalkozhatott szociológiával. Tanított középiskolában, majd a KSH-ba került. Itt aztán



CSEH-SZOMBATHY
LÁSZLÓ
1925–2007

részt vehetett a magyarországi öngyilkosságok – sokáig titkos – adatainak elemzésében, s hamarosan könyvet szerkeszthetett Ferge Zsuzsával. Az *A szociológiai felvétel módszerei* (1968) az újrászülettő magyar szociológia egyik legfontosabb kézikönyve lett. Ugyanekkor írt fontos bevezető tanulmányt Émile Durkheim *Az öngyilkosság* című monográfiájának magyar nyelvű kiadásához.

Cseh-Szombathy 1975-ben került át az MTA Szociológiai Kutatóintézetébe, ahol

többekkel megalapították a magyarországi családszociológiát. Szerkesztette a *Változó család*-ot (1978), megírta a *Családszociológiai problémák és módszerek*-et (1979), amit a kor legjobb szakirodalmi feldolgozásaként tartunk számon, s végre kutathatta a házassági konfliktusok folyamatát. Abból indult ki, hogy a házasság felbontása egy jogintézmény, az elválás azonban sokkal több ennél. S nemcsak lelkileg több. A házasság egész történetét, sőt, a párkapcsolat egész folyamatát kell vizsgálni ahhoz, hogy érdemleges összefüggéseket állapíthassunk meg.

Így, a keletkezés és alakulás folyamatában értelmezte a házassági konfliktusokat. S nemcsak magyar adatokat használt, hanem nemzetközi összehasonlító kutatást szervezett, s

nyolc ország adatait elemezte kollégáival. Könyvük (Cseh-Szombathy László – Koch-Nielsen, Inger – Trost, Jan – Weeda, Itke [eds.]: *The Aftermath of Divorce. Coping with Family Change. An Investigation in Eight Countries*. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1985) méltán keltett feltűnést a családszociológia európai és Európán kívüli fórumain. Cseh-Szombathyt a Center for Family Research, a Nemzetközi Szociológiai Társaság Családkutatási Központjának vezetőjévé választották.

Ekkoriban, az 1980-as évek közepén már igazgatója volt az MTA Szociológiai Kutatóintézetének, tevékeny tagja az MTA Szociológiai és Demográfiai Bizottságának, tudományos folyóiratok szerkesztőbizottságának. Sokat dolgozott. Mentora lett többünknek, s odafigyelt az újabb és még újabb nemzedékből szinte mindazokra, akik családszociológiával, demográfiával vagy devianciakutatással

foglalkoztak. Közben tanított az ELTE-n, s a Közgazdaságtudományi Egyetemen, vendégtanár volt Bécsben. 2001-ben lett az MTA rendes tagja.

A rendszerváltás után a jobboldal felé vonzotta politikai értékrendje és vonzalma. De Cseh-Szombathy igazi demokrata volt, s egyre riadtabban figyelte, hogyan torzul el a jobboldali politika, s főként a Kisgazdapárt, ahová valaha édesapja is tartozott.

Ő maga több kitüntetést kapott (például Széchenyi-díjat, a Magyar Köztársasági Érdemrend középkeresztjét), kellő megbecsülésben tehát része volt, de özvegyen maradt hosszú, egyre nehezebb, betegségekkel teli évekre. 2007. július 21-én, nyolcvanhárom évesen hunyt el. Sokan vagyunk, akik mindig emlékezni fogunk rá.

Somlai Péter
szociológus, egyetemi tanár



*Amiként kezdtem, végig az
maradtam. Ahogyan kezdtem,
mindvégig azt csinálom.*

Pilinszky János

2007. június 13-án, életének 84. évében elhunyt Pungor Ernő, az analitikai kémia világhírű tudósa, kémikus- és gyógyszerész-generációk nagyrabecsült tanára, a Magyar Tudományos Akadémia tagja, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem professzor emeritusa, a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány nyugalmazott főigazgatója, tudományos tanácsadója. Gyászolja a szeretett család mellett a hazai kémikus- és műszaki társadalom, melynek szinte mindegyik csoportjához fűzte valamilyen tevékenység, és távozását pótolhatatlan veszteségként éli meg. Mély megrendüléssel búcsúznak tőle tanítványai, pályatársai, tisztelői és barátai.

Életútja Vasszécseny községből indult el, és a szülői házból hozta magával munkaszere-tét, tenni akarását. Tehetségével már gyermekkorában kitűnt, és a „miért” keresése végigkísérte életét. A szombathelyi Faludi Ferenc Gimnáziumban töltött évek nemcsak széleskörű humán műveltségét alapozták meg, hanem kiváló tanárainak hatására érdeklődése egyre inkább a természettudományok, a fizika és kémia irányába fordult. A Pázmány Péter Tudományegyetemen 1948-ban kitüntetéses vegyészdiplomát szerzett, és a kiváló tudós egyéniség, Schulek Elemér professzor meghívására kezdte meg tudományos munkáját az egyetem Szeretlen és Analitikai Kémia Tanszékén, ahol több mint tíz éven keresztül oktatott és kutatózott. Tanítómestere,



PUNGOR ERNŐ

1923–2007

Schulek Elemér személyisége, tudományoszeretete döntően meghatározta életének további, harminc évet kitevő kutatómunkáját, melyet a Veszprémi Vegyipari Egyetem Analitikai Kémia Tanszékén, majd a Budapesti Műszaki Egyetem Általános és Analitikai Kémia Tanszékén végzett tanszékvezető professzorként.

Az adszorpciós indikátorok területén végzett munkái indították el tudományos karrierjét, amelyhez kapcsol-

ódtak a nagyfrekvenciás mérés-technika, a lángfotometria és a gázanalízis terén elért eredményei. Az ötvenes évek második felében kezdte el a később világsikert jelentő, az ionszelektív elektródok fejlesztésére irányuló kutatásait. Érdeme, hogy meghonosította a műszeres analízis elektroanalitikai ágát a Schulek Intézetben, és megteremtette a hazai elektroanalitikai műszergyártást.

A Veszprémi Vegyipari Egyetemen analitikai kémiai iskolát alapított, melynek fő profilja az elektroanalitika, ezen belül az ionszelektív elektródok kutatása volt. Már a kezdet kezdetén felismerte az újfajta potenciometriás elektródokban rejlő nagyszerű lehetőségeket. Fiatal munkatársaival együtt bejelentett szabadalma alapján indult el Magyarországon, a világon elsőként, az ionszelektív elektródok gyártása. A nemzetközi elismerés sem maradt el, és már a kutatások kezdeti szakaszában meghívást kapott eredményeinek nemzetközi konferencián való ismertetésére és publikálására (Theory and Application of Anion Selective Membrane Electrodes. Analytical Chemistry. 1967, 39, 28A–45A.). Fontos kutatási területe volt még a voltammetria és a

spektrokémia is. Sokat tett a tanszék nemzetközi elismertetése érdekében. Kutatási együttműködést alakított ki a Bécsi Műszaki Egyetemmel (1962), az angol Birminghami Egyetemmel (1964), a zürichi Műszaki Főiskolával (1968).

1970-ben meghívást kapott a korábban Erdey László professzor által vezetett, nemzetközi elismerésnek örvendő Analitikai Kémia Tanszék vezetésére a Budapesti Műszaki Egyetemen, melynek húsz éven át volt tanszékvezető professzora. E periódusban jelentősen kiszélesítette kutatási területét az analitikai kémiában mérőldkövet jelentő ionszelektív elektródok elmélete és új típusú szenzorok fejlesztése irányában. Elindította az áramló oldatos technikákat, bevezette a kemometriát az oktatásba és a kutatásba. Ezekben az években alapozta meg igazán a magyar elektroanalitika nemzetközi elismertségét. Ahhoz, hogy a magyar elektroanalitikai kutatás napjainkig megőrizte a tématerület indításakor megszerzett pozícióját, Pungor Ernő professzor iskolateremtő munkássága és az iskolában felnőtt tanítványok sora is hozzájárult, akik időről időre új lendületet adtak a kutatásnak. Iskolateremtő munkásságának több eleme volt, melyek közül fontos kiemelni annak az alkotói környezetnek és nyitottságnak a hatását, amely a hatvanas, hetvenes években ritka kivétel volt Magyarországon. A Professzor úr hírnevét és személyes kapcsolatait arra használta fel, hogy munkatársainak lehetőséget adjon arra, hogy külföldön dolgozhassanak. Ezek a hosszabb-rövidebb tanulmányutak hosszú távú együttműködéssé fejlődtek.

Számos nemzetközi konferenciát rendezett idehaza a fiatal kutatók nemzetközi tudományos életbe való bevonása és a hazai eredmények megmérettetése érdekében. El-

indította a mátrafüredi nemzetközi szimpóziumokat, melyeket 1972 óta rendszeresen tartottak az ionszelektív elektródok és az analitikai kémia homlokterében lévő más témákban a szakma legkiválóbbjainak részvételével. A szombathelyi környezetanalitikai konferenciákat a hetvenes években hívta életre osztrák és szlovén szakemberekkel együtt. A „Mátrafüredi Konferencia” fogalommal vált az elektoranalitikusok körében, és napjainkban is megrendezésre kerül.

Oktatói, kutatói pályafutása alatt analitikus generációk nőttek fel. Több évtizeden át adta elő az analitikai kémiát vegyész-mérnök-hallgatóknak. Különböző továbbképző tanfolyamokat szervezett vegyész-mérnökök és gyógyszerészek számára. Egyetemi jegyzeteket írt, melyek még ma is alapjául szolgálnak az analitikai kémia oktatásának, nemcsak a Műszaki Egyetemen, hanem más hazai egyetemeken is. Irányításával számos doktori és kandidátusi értekezés készült el. Munkatársait, tanítványait a szorgalmas, alapos, céltudatos kutatómunkára és az eredmények időben történő publikálására nevelte. Szakmaszeretete, ötletgazdagsága, példátlan munkabírása ösztönzőleg hatott munkatársaira. Tanítványai közül többen hazai és külföldi egyetemek professzorai.

Pungor Ernő a hazai egyetemi és tudományos közélet aktív résztvevője volt, és több nemzetközi szervezetben is részt vett, képviselve a hazai analitikai tudományt. A magyar *Kémiai Folyóirat* főszerkesztői tisztét huszonöt éven keresztül látta el. A legnevesebb analitikai folyóirat, az *Analytical Chemistry* mellett más nemzetközi folyóiratok szerkesztőbizottságában is dolgozott.

Életútját számos hazai és nemzetközi elismerés dicséri. Tiszteleti tagja volt számos nagyhírű társaságnak, nemzetközi szervezet-

nek. Az Állami Díj, az Akadémiai Aranyérem, a Magyar Köztársasági Érdemrend Nagykeresztje, a Robert Boyle-aranyérem, a Talanta Aranyérem és számos más hazai és nemzetközi díj kitüntette volt, és nagy büszkeségére, szülőhelyének, Vasszécsenynek díszpolgára.

Pungor Ernő rendkívül sokat tett az analitikai kémia hazai és nemzetközi elismertéséért, a kutatási feltételek megteremtéséért. A tudományos kutatás mellett törődött a kutatásfejlesztéssel, a kutatási eredmények gyakorlati megvalósításával. Rendkívül nagy jelentőséget tulajdonított annak, hogy a magyar kutatók eredményei Magyarországon is megfelelő elismerést, megvalósulási lehetőséget kapjanak. 1990-ben felkérték az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság vezetésére, majd 1990 decemberében tárca nélküli miniszterré nevezték ki. Az OMFB elnökeként elindított egy tehetségeket kutató, valamint ezzel párhuzamosan – a nagyon elhanyagolt magyar infrastruktúra állapota miatt – a kutatás és fejlesztés infrastruktúrájának javítását célzó pályázati rendszert. Ő indította el hazánkban

a nemzetközi pályázatást is. 1994 és 2001 között a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány alapító főigazgatója, majd élete végéig tudományos tanácsadója volt.

Lokálpatrióta volt. Szerette szülőföldjét, magyar hazáját. Többször felkérték hosszabb külföldi tanulmányútra, vendégprofesszor-ként való kutatómunkára. Nem ment el, mert itthon akart dolgozni szakterülete, az analitikai kémia és Magyarország műszaki fejlődéséért. Nyitott, munkatársait és a tehetséget becsülő, a fiatal munkatársak előmenetelét segítő tanár volt. Szobájának ajtaja mindig nyitva állt a tanácsot, segítséget kérők előtt, beleértve a határon túli magyar kutatókat is.

Hálások vagyunk, hogy ismerhettük, tisztelhattuk és együtt dolgozhattunk a rendkívül nagy tudású professzorral, segítőkész tanárral, az életet szerető emberrel. Sokat vetett, és megadatott neki élete során az aratás öröme is. Munkássága tudományos munkáiban, intelmei, tanításai szívünkben élnek tovább.

Tóth Klára
egyetemi tanár



Kitekintés

TRANSZMUTÁCIÓ – BIZTATÓ KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

A nukleáris ipar egyik legtöbbet vitatott problémája, legnagyobb gondja az atomerőművek kiégett fűtőelemeinek, a nagy aktivitású radioaktív hulladékoknak a biztonságos tárolása, eltemetése. Laboratóriumi kísérletek szintjén már működik egy nagyon biztató megoldás a nagy aktivitású hulladék kezelésére. A sugárzó anyagokat újabb besugárzásnak vetik alá, a transzmutáció során a hosszú felezési idejű izotópok rövidebb felezési idejűekké változnak, így lényegesen egyszerűbbé válik majd a tárolás. Az újabb besugárzásra intenzív neutronnyalábot használnak. Svájcban nemzetközi együttműködéssel minden eddiginél erősebb neutronforrást hoztak létre.

Az új kísérleti berendezés egy részecskegyorsítóval meghajtott, nagyintenzitású spallációs neutronforrás. Nagy energiára felgyorsított részecskét, rendszerint protont lőnek rá nehéz atommagokra. A gerjesztett állapotba került atommag átalakulásba kezd. Könnyű részecskéket, elsősorban neutronokat, kisebb számban protonokat, esetleg egészen könnyű atommagokat bocsát ki magából. 1 gigaelektronvolt energiára felgyorsított protonokat ólomatommagokra löve minden etalált atommagból átlagosan 21 neutron lép ki.

A korábbi kísérletekben szilárd céltárgyra lőtték rá a felgyorsított protonnyalábot. Az új berendezésben a céltárgy folyékony, 920 kg acéltartályba zárt ólom-bizmut olvadék. A svájci Paul Scherrer Institute-ban kilenc

európai, japán, dél-koreai és amerikai kutatóintézet együttműködésével építették meg a MEGAPIE (Megawatt Pilot Experiment) kísérleti berendezést, az elnevezésben a megawatt szó arra utal, hogy a nagyenergiájú protonnyaláb teljesítménye ebbe a nagyságrendbe esik. Az ólom-bizmut olvadékot folyamatosan áramoltatták, egy hőcserélőn átvezetve hűtötték. A folyékony fém céltárgy a szilárdhoz viszonyítva 80 %-kal több neutront adott le. A másodpercenként kilépett neutronok száma elérte a száztrilliót.

A MEGAPIE kísérleti berendezés négy hónapig működött zavartalanul. A protonnyalábot ezalatt kb. nyolcezerszer állították le, a rendszer minden alkalommal gyorsan újraindítható volt. A kísérletek végén a fémfolyadék lehűlt és megszilárdult. Most a szerkezeti elemek alapos vizsgálata következik, azt elemzik, hogy a nagy hőteljesítmény, a hatalmas neutronfluxus milyen hatással volt a rendszer alkotórészeire.

A spallációnál nincs, nem lehet láncreakció, mert a céltárgy anyagok, például a volfrám, higany, tantal atommagjai neutronok hatására nem hasadnak el. Nincs szükség tehát bonyolult szabályozási mechanizmusokra, és a végtermékek között sem lesznek hasadóképes anyagok. Ugyanakkor a mai, neutronforrásul szolgáló kísérleti atomreaktorok neutronnyaláb-intenzitását spallációs forrással tíz-százszorosan lehet felülmúlni. A protonok felgyorsítására szolgáló részecskegyorsító megépítése és üzemeltetése lényegesen egyszerűbb és olcsóbb is, mint atomreaktorok

építése, üzemeltetése. A MEGAPIE mellett szerzett tapasztalatok majd a következő kísérleti rendszer megépítésénél hasznosulnak. A kutatók lépésről lépésre, fokozatosan haladnak az ipari méretű elemátalakításra képes rendszer létrehozása felé.

Schlaepfer-Miller, Juanita: MEGAPIE Leads the Way to Waste Transmutation. CERN Courier. April 2007, 29–30.

J. L.

PUHATESTŰ ROBOTOK

Puhatestű robotok építésén dolgoznak az amerikai Tufts Egyetem kutatói. Robothernyójuk már mozog, az optimista fejlesztők szerint aknamezők felderítésétől betegségek diagnosztizálásáig és kezeléséig terjedhet a jövőbeni alkalmazások skálája.

A robotok építésében egyre gyakrabban választanak mintát az élővilágból. A biológia és a robotika eredményeinek összekapcsolásával születtek meg a robotszalamanderek, -kígyók, -rákok, -csótányok, -halak és -gekkók. Robotkarok fejlesztésénél elefántagyar és polipkarok szolgáltak mintául. A természet utánzása csak az első lépés a robotok építésénél, de ez sem könnyű feladat. A szakemberek a természet megoldásait kissé zűrsőnek tartják, mert az evolúció során az új megoldások mindig egy korábbira alapultak. A robotok építésénél nem kell az előzményeket figyelembe venni, ezért a kutatók a természetben kialakultnál egyszerűbb, elegánsabb megoldásokat is találhatnak.

A hagyományos robotok merev szerkezetek, „ízületeik” is merevek, ezért nehezen mozognak, bonyolult mozgások tervezése pedig nagyon összetett feladat. A Tufts Egye-

tem kutatói az izmokkal kezdtek foglalkozni. Egy hernyó egyetlen szelvényében kb. hetven izom van, az egyes izmokat többnyire egyetlen idegszál irányítja. A kutatók ezért arra számítottak, hogy a hernyó csodálatosan rugalmas mozgása viszonylag egyszerű szabályokra vezethető vissza.

Hernyórobotjuk építésénél üres csövek-ből indulnak ki, ebbe kerülnek az „izmok”. Az izmok valójában drótból készült rugók, anyaguk emlékező fém. Ha a rugót elektromos árammal felmelegítik, akkor az korábbi alakjára visszaemlékezve összehúzódik. Az áram kikapcsolása után a rugalmas „bőr” ki-nyújtja a rugót, ez a nyugalmi állapot. A robot-hernyó bőre szilikongumi, összetételétől függően puhább vagy keményebb. Később ki-próbálják majd azt a pókselyemből készült anyagot is, amelyet az egyetem egy másik tanszékén fejlesztettek ki.

A robothernyó már képes hullámszerű mozgásra, az élő hernyókhoz hasonló módon képes a lábait felemelni, mozgatni. Az igazi hernyók mindenféle mozgásának leutánzásához még meg kell alkotni a számítógépes vezérlést, ez sem egyszerű feladat.

A kutatók reményei szerint sorozatban gyártható hernyórobotjaik olcsók lesznek, darabonként egy dollárba sem kerülnek majd. Első bevetésük talán aknamezők felderítése lesz. Mindgyüküknek lesz egy egyszerű áramforrása és egy aknákra reagáló érzékelője. A nagy tömegben kiszórt robotok véletlenszerűen indulnak útnak az aknamezőn, aknára bukkanva pedig megállnak. Nincs szükség gyors mozgásra, lassan, kitartóan kereshetik az aknákat.

Más veszélyes vagy nehezen megközelíthető helyeken is szerepet kaphatnak a hernyó-robotok, például atomreaktorokban vagy űrjárművekben. Többféle érzékelő építhető

testükbe, az érzékelőtől függően sokféle feladatot lehet rájuk bízni. Egyszer talán az emberi testben is útra indítják őket orvosok.

Tufts Biomimetic Devices Laboratory,
<http://ase.tufts.edu/bdl/news.asp>

J. L.

CHARLES SIMONYI PRINCETONBAN

Charles Simonyi lesz jövő októbertől a világ egyik legrangosabb elméleti kutatóintézete, az Institute for Advanced Study (IAS) kuratóriumának elnöke Princetonban, az Egyesült Államokban.

Az IAS keretében intézetek működnek: történettudományi, matematikai, természettudományi és társadalomtudományi. Az állandó tématerületek mellett programokat is szerveznek (biológiai rendszerek, interdiszciplináris kutatások, matematikatanítás). Állandó professzori kara (Faculty) jelenleg huszonhét főből áll, évente körülbelül százkilencven látogató tagot (Member) fogadnak a világ mintegy száz egyeteméről, kutatóintézetéből. A kutatásokra nem kötnek szerződéseket, nem irányítják a kutatómunkát. Teljes a szellemi szabadság, mindenki saját céljait követheti. A korábbi években itt dolgozott több mint ötezer kutató vezető szerepet tölt be a szellemi, tudományos életben szerte a világon. Huszonegy Nobel-díjas dolgozott itt, és a matematikusok Nobel-díjának tartott Fields-érem eddigi negyvennyolc kitüntetéséből harmincnégy fordult meg az intézetben (Faculty, Member vagy Visitor). Az intézet rangjának illusztrálására két korábbi professzor nevét szokták elsőként említeni: Albert Einstein és Neumann János.

Simonyi 1997 óta kurátor. Adományából jött létre egy fizikaprofesszori állás (Charles Simonyi Professorship in Theoretical Physics), jelentős támogatást adott az IAS matematikai intézetének is. Nevét viseli a matematikusoknak helyet adó épület (Simonyi Hall). 2005-ben Simonyi 25 millió dollár készpénzt adományozott az intézetnek, ez az eddigi legnagyobb adomány az intézet közel nyolcvanéves történetében. Az adománnyal édesapjának, néhai Simonyi Károly akadémikusnak állított emléket (Károly Simonyi Memorial Endowment Fund).

J. L.

A CSONTOK IS SZABÁLYOZZÁK A VÉRCUKORSZINTET?

A csontváz nem az, aminek évszázadok óta gondolják, nem egyszerűen csak merevítő szerkezet. A New York-i Columbia Egyetem kutatói szerint a csontok hormont is termelnek, amely szerepet játszik a vércukorszint szabályozásában. A Gerard Karsenty által vezetett munkacsoport tavaly arról számolt be, hogy a zsírséjtek befolyásolják a csontok anyagcseréjét, és ezen kutatásukat folytatták annak vizsgálatával, hogy vajon létezik-e a jelenség fordítva is. Olyan anyagokat kerestek tehát a csontsejtekben, amelyek befolyásolják az anyagcserét, és azt találták, hogy az oszteokalcin nevű hormon rendelkezik ilyen sajátosságokkal. Karsentyék olyan genetikailag módosított egereket hoztak létre, amelyek csontsejtjei nem termelték ezt a hormont. Az állatok szőlőcukor-intoleranciát mutattak, szervezetük kevésbé reagált a vércukorcsökkentő inzulinhormonra, és hasnyálmirigyüknek is

kevesebb inzulintermelő sejtje volt, mint „normális” társaiknak. Mindezek a cukorbetegség okai, illetve előfutárai lehetnek.

A kutatók egy olyan receptorfehérje hatását is vizsgálták, amelyre az oszteokalcinnak szüksége van ahhoz, hogy hatását kifejthesse. Ha elnyomták a fehérje termeléséért felelős, Esp nevű gént, a korábbival ellentétes hatást értek el: az egerek nem híztak el, vércukorszintjük csökkent, szervezetükben nőtt az inzulint termelő hasnyálmirigysejtek száma, és az inzulinhatásra is fogékonyabbá váltak. Eszerint az oszteokalcin kettős szerepet játszik a vércukorszint szabályozásában, így e rendszer jobb megismerése új utakat nyithat a cukorbetegség kezelésében – mondják a Columbia kutatói. Mások viszont azt hangsúlyozzák, hogy az egerek csontanyagcseréje különbözik az emberétől, így nem tudni, hogy e mechanizmusok az emberi szervezetben léteznek-e, s ha igen, mennyire jelentősek.

Lee, N. K. et al.: Endocrine Regulation of Energy Metabolism by the Skeleton.
Cell. 2007. 130, 456–469.

G. J.

STRESSZ ÉS AGYVÉRZÉS

Közel 25 százalékkal csökkenti az agyi érktasztrófa kockázatát, ha valaki képes jól megbirkózni a stresszel – állítják a Cambridge Egyetem kutatói, akik több mint húszezer ember életét, egészségi állapotát követték nyomon hét éven át. A tanulmány során 452 sztrókot, és százezernél több stresszes életeseeményt regisztráltak. Azok körében, akik gyorsabban alkalmazkodnak a stresszes körülményekhez, 24 százalékkal kevesebb érktasztrófa történt. A kutatásokat irányító Paul Surtees a BBC-nek azt nyilatkozta, hogy talán

az érrendszer egészsége szempontjából is előnyös lenne, ha az emberek a stressz feldolgozását segítő technikákat tanulnának.

Paul G. Surtees et al.: Adaptation to Social Adversity Is Associated with Stroke Incidence: Evidence from the EPIC-Norfolk Prospective Cohort Study.
Stroke. 2007. 38, 1447–1453.

G. J.

ÚJ GYÓGYSZER AZ AIDS ELLEN

Az amerikai gyógyszerellenőrző hatóság, az FDA engedélyezte egy új, AIDS-elleni szer bevezetését. A *maraviroc* nevű hatóanyagot tartalmazó gyógyszer az első, amely nem a vírusok sokszorozódását gátolja, hanem az immunrendszer sejtjeibe való bejutásukat. Az új gyógyszerrel azokat fogják kezelni, akik vírusai rezisztenciát mutatnak a régebbi gyógyszerekkel szemben, illetve vírusaik egy bizonyos genetikai szerkezetet mutatnak. A HIV ugyanis kétféle kötőhelyet, receptort használhat ahhoz, hogy megkötődjön a fehérvérsejt felszínén, és kinyissa az ajtót, amely bevezeti őt a sejt belsejébe, ahol sok-sok újabb példányban megtermeltetheti saját magát. Az új szer az egyikféle kötőhelyet (CCR5) blokkolja, foglalja el a vírus elől, így azok ellen a vírusok ellen hatásos, amelyek ennek segítségével jutnak be a sejtbe. Egyébként ez az első olyan eset a gyógyszerkutatás történetében, amikor a kórokozó genetikai vizsgálatához kötik egy gyógyszer alkalmazását.

www.newscientist.com, 2007. 08. 11.

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia

Bemutató

A Magyar Tudományos Akadémia idén is új levelező tagokat köszönt. Sorozatunkban hónapról hónapra bemutatjuk néhányukat. A Magyar Tudomány hét kérdéssel kereste meg mindegyiküket, azt kérve, hogy közülük néhányra válaszoljanak:

1. Mi volt az a döntő mozzanat, amely erre a pályára vitte?
2. Volt-e mestere?
3. Mi volt az az eredmény munkája során, amelynek igazán örül?
4. Részt vesz-e nemzetközi kutatásokban?
5. Van-e, és ha igen, milyen a legkedvesebb tanítványa?
6. Magányos kutató vagy inkább csapatjátékos?
7. Mi az a nyitott kérdés, amelyre választ szeretne kapni?

Talán az is jellemző lehet új tagjainkra, hogy éppen mit tartottak fontosnak elmondani magukról. Ebben a hónapban Dóczi Tamás Péter és Trócsányi Zoltán válaszait olvashatják.



DÓCZI TAMÁS PÉTER

1949-ben Szegeden született, szakterülete az idegsebészet. A Pécsi Tudományegyetem Általános Orvosi Kar Idegsebészeti Klinika egyetemi tanára. Elnöke a Magyar Gerincgyógyászati Társaságnak, tagja a Klinikai Idegtudományi Bizottságnak, az Association of European Neurosurgical Societies Congress of Neurological Surgeonsnak és a Cushing Societynek.

Mi volt az a döntő mozzanat az életében, amely erre a pályára vitte, volt-e mestere?

Nem egyetlen meghatározó élmény alapján választottam pályát. Gimnáziumban Maláj Györgyné, fizikatanárnőm volt rám a legnagyobb hatással. Minden órája „a probléma-megoldás” technikájának elsajátítására szolgált. Az a diák, aki vele tudott tartani, egy idő után keresni kezdte, és élvezte is a feladatok megoldását. Egyetem alatt érdekelt a neuroanatómia, neurobiológia. S bár diákkörös voltam az Orvosi Vegytanón és a Kórélettani Intézetben, a pre-klinikai tárgyak jelentőségét először csak kezdő klinikusként értettem meg. Tanáraim közül Kovács Gábor szívsebész volt példásan jó egy-egy nehéz vagy akár megoldhatatlannak látszó „eset” kórtani hátterének átlátásában: azaz a probléma megoldásában.

Nagyszerű volt Szegeden a sebészszakorvos képzés, amelyet akkor a még „csak ráépített” úton megszerezhető idegsebész szakvizsga előtt abszolváltam. A legszélesebb klinikusi orvoscépzést adta – az a ma departmentalis jellegűnek nevezhető – sebészeti klinikai tömb (I. és II. számú Sebészeti Klinika), amelyben Petri Gábor és Fényes György vezetésével az összes sebészeti specialitás képviselve volt. A gyakornoknak végig kellett járni az összes osztályt. Amikor már kutatásnak nevezhető tevékenységbe kezdtem, Joó Ferenc (SZBK) volt nagy hatással rám, nagyon sokat köszönhetek neki és Jancsó Gábornak. „Klinikus-kutatóként” meghatározó volt a Lindsay Symon londoni és G. Yasargil zürichi idegsebész-professzorokkal való munka. Persze a legfontosabb hatással szüleim, különösen édesanyám volt rám, orvos is valószínűleg azért lettem, mert édesanyámnak ez volt az elképzelése. Életszemléletét, intellektusát most is csodálattal értékelem.

Mi volt az az eredmény munkája során, amelynek igazán örül, magányos kutató vagy inkább csapatjátékos, részt vesz-e nemzetközi kutatásokban?

Az jó érzéssel tölt el, hogy mindeddig sikerült értelmes munkát végezni; normális munkaközösségben működhetek; s örömet szerez, amit csinálok.

Minden úgynevezett kutatómunkám egy klinikai megfigyelésből indult ki. Aneurizma megrepedés okozta subarachnoidális vérzésben agyszcintigráfias vizsgálattal az akut szakban, véletlenül, vér-agyagát károsodást találtam! Ennek bizonyítottuk klinikai prognosztikai jelentőségét állatkísérletes és humán munkákkal. A vér-agyagát működés az agyi térfogat-szabályozás alapja. Csaknem minden idegrendszeret érintő betegség, s persze

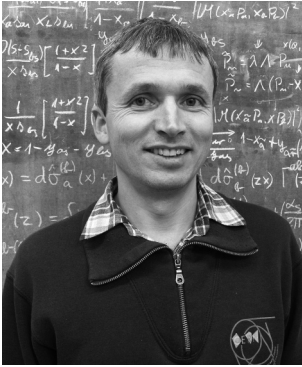
számos „szisztémás kórkép”, a diabétesztől akár valamilyen szívritmuszavarig, agyödéma okozása révén, az eredeti kóroktól függetlenül, azaz másodlagosan, életet veszélyeztető koponyaűri nyomásfokozódást hozhat létre. Mindig ezt a kérdéskört tanulmányoztam.

Subarachnoidális vérzésben az elsők között mutattuk be nagy beteganyagban a Schwarcz–Bartter-szindróma előfordulását. Ez irányította érdeklődésemet a vasopressin, majd később az atriopentin centrális funkciójára. Állatkísérletes és humán feltételek között igazoltuk a vasopressin centrális szisztémás rendszertől függetlenül működő vízkonzerváló hatását és az atriopentin vízdepletáló hatását. Ezek a megfigyelések vezettek annak a hipotézisnek a felvetéséhez, hogy az agyi víz- és elektrolitháztartást egy centrális, azaz a szisztémás szabályozástól a vér-agyagát által elválasztott neuroendokrin rendszer is szabályozza. Igazoltuk, hogy a centrális vasopressin antagonisták potenciális ödémacsökkentők, illetve intrakraniális nyomáscsökkentők, a centrális atriopentin analógok pedig ugyan csak ilyen hatásúak lehetnek. Együttműködésben dolgoztam a Szegedi Biológiai Központ neurobiológiai munkacsoportjával, az Élettani és a Gyógyszertani Intézettel és a Központi Kutató Laboratóriummal.

Pécsett klinikaigazgatóként a feladatok más jellegűvé váltak. Egy intézetigazgató elvileg gyógyít, kutat, oktat, kutatás-fejlesztést végez, s persze „manager”, hiszen a mai finanszírozási rendszerben felelős egy „üzemért”. A modern idegsebészeti klinikumhoz hiányzott a digitális képalkotás! Emellett létre kellett hozni az endovaszkuláris idegsebészet

személyi és tárgyi feltételeit; s a funkcionális idegsebészet vagy a neuroendoszkópia bevezetéséhez teameket kellett kialakítani.

Az agyi térfogatszabályozási kutatások folytatása a sok feladat egyikévé vált. A vasopressin szabályozó szerepét illetően Sulyok Endre a kilencvenes évek elején vetette fel a molekuláris vízcsatornák központi idegrendszeri működésének tisztázását! Vajda Zsolt doktorandusz kollégámmal, egy dániai munkacsoporttal együttműködve az elsők között igazoltuk az aquaporin-4 szerepét az agyödéma kialakulásában. Ez a kutatás jelenleg is folyik egy európai projekt keretében. Az agyödéma vizsgálatához elengedhetetlen volt nem-invazív kvantitatív agyi víztartalom-mérési módszer bevezetése. Schwarcz Attila doktorandusz kollégám megvalósította a kvantitatív MR mapping módszert, amely klinikai bevezetésre is került. Az MR technológiák művelése vezetett a funkcionális MR rutinszerű bevezetéséhez, hazánkban elsőként! Ma 3 Tesla kutató MR fejlesztési projekt zajlik nálunk. Célom a több karra átvélő, sok intézetet érintő funkcionális MR kutatás elindítása. Az endovaszkuláris idegsebészet területén is értünk el eredményeket. Hudák István kollégám kutató-fejlesztő munkásságának bekapcsolásával, Botz Lajos főgyógyász rész segítségével, poliuretán alapú embolizáló anyagot fejlesztettünk ki. A BMGE Műanyag és Gumiipari Tanszék munkatársaival a poliuretán molekulát mint „célmolekulát” vizsgáltuk, és a szerkezet–tulajdonság összefüggéseit igyekeztük tisztázni. Így lehetőség van arra, hogy ezt a kutató-fejlesztő munkát ki-terjesszük újabb indikációs területekre.



TRÓCSÁNYI ZOLTÁN

1961-ben Miskolcon született, szakterülete a részecskefizika. A Debreceni Egyetem Kísérleti Fizikai Tanszék egyetemi tanára. Elnöke a DAB Matematikai-Fizikai Szakbizottságnak, titkára a Fizikai Osztály Doktori Bizottságnak, tagja a Részecskefizika Szakbizottságnak, az Advisory Committee for CERN Usersnek és a Magyar CERN Bizottságnak.

Mi volt az a döntő mozzanat az életében, amely erre a pályára vitte?

Elméleti részecskefizikus vagyok, ami azonban nem egyszerre alakult ki, több fontos mozzanat szerepet játszott.

Gyermekkoromban az MTV vetítette az Öveges professzor kísérleteit megörökítő filmeket, amelyek hatására tízéves koromban elkezdtem olvasni könyveit. A könyvek nagy hatással voltak rám. Édesanyámmal megbeszéltem, milyen csodálatos, hogy a természetben minden összefügg. Ekkor határoztam el, hogy fizikus szeretnék lenni. Ettől kezdve a fizikával és matematikával való foglalkozás kiemelt szerepet kapott az életemben. Ez volt a döntő mozzanat, amely a fizikusi pályára készítetett, ami azonban sok más oldalról megerősítést kapott. Az egyik legfontosabb az volt, amikor késői tizenéves koromban

rájöttem, hogy a természet nem beszél mellé. A természeti törvények érvényessége nem az értelmezőtől függ, igazságtartalma nem változik a történelmi korokkal. A természeti törvényekről nyert képünk ugyan az idők folyamán egyre finomodik, de az új felismerések nem érvénytelenítik a korábbi ismereteket, csupán pontosabban megfogalmazzzák azok érvényességi körét. Végezetül pedig egy gyakorlati döntés is vezetett. Ugyan a kísérleti munkához mindig nagyobb tehetséget érztem, mint az elméletihez, azonban egyetemi éveim alatt arra a következtetésre jutottam, hogy a világtól elzárt, viszonylag kedvezőtlen gazdasági adottságokkal rendelkező országban kicsi az esélye, hogy kísérletes munkában világraszóló eredményt lehessen elérni a részecskefizika területén. Ma ezt részben másként látom, bár alapvetően továbbra is igaznak tartom.

Mi volt az az eredmény munkája során, amelynek igazán örül?

Igen nagy élmény volt, amikor egyik diákommal egy több évig tartó nehéz számolás végére értünk, és a világon elsőként pontos elméleti jóslatot tudtunk adni a nagyenergiájú elektron–proton ütközésben való kettő, valamint három hadronzapor keletkezésének valószínűségére. Ezzel a jóslattal az elemi részecskék között ható erős kölcsönhatást leíró elméletet lehetett ellenőrizni. A munkánk befejezésekor tudtuk meg, hogy a hamburgi DESY kutatóközpontban éppen befejezték az említett folyamatok nagy pontosságú kísérleti kiértékelését, és jelentős eltérést találtak a korábbi kevésbé pontos számolások és a mérési eredmények között. Elküldtük nekik a mi számolásaink eredményét, és az elmélet–kísérlet közötti eltérés egy csapásra megszűnt. A teljesen független kísérleti és elméleti ered-

mények egyezése nagyban erősítette a világon folyó részecskefizikai kutatások megbízhatóságába vetett hitemet. A kutatómunka azonban általában kis kérdések megválaszolásának sorozatán halad, ezért aminek igazán örülök, az nem valamely kutatási eredmény. Legnagyobb örömöm mindig az, amikor egy doktoranduszom szép eredményekkel végez, és könnyedén kap posztdoktori állást külföldön, a világ vezető egyetemein végzett diákokkal egyenrangú szereplőként tud a tudomány vérkeringésébe beilleszkedni.

Magányos kutató vagy inkább csapatjátékos?

Lelkem mélyén szívesebben lennék csapatjátékos, azonban a sors úgy hozta, hogy eddig inkább magányos kutató voltam. Ennek elsősorban az az oka, hogy zürichi posztdoktori munkám során olyan témába kezdtem, amelynek idehaza Debrecenben egyáltalán nem, de szoros értelemben véve sehol az or-

szágban nem volt képviselője. Így csak a saját építkezésekre tudtam támaszkodni, ami azt jelenti, hogy a témám iránt érdeklődő tehetséges egyetemistákkal már tanulmányaik elején felveszem a kapcsolatot, és személyre szóló tanulási programmal alakítom ki a velük való együttműködést. Ebből kialakulhatna ugyan csapat, csak sajnos manapság egyetemünkön ritkán, öt-hét évente adódik egy-egy ilyen fiatal, így mire érkezik egy újabb, addigra a korábbi már érett kutatóként távozik. Arra számítok azonban, hogy a nem túl távoli jövőben mégiscsak csapathoz fogok tartozni. Jövőre beindul a Genf melletti CERN nemzetközi részecskefizikai kutatóközpontban a Nagy Hadronütköztető (részecskegyorsító), és szeretnék mérések kiértékelésében magam is tevékenyen részt venni. A kísérleti részecskefizika pedig mára olyan bonyolulttá vált, hogy sikeresen csak úgy végezhető, ha az ember jó csapatjátékos.



Lapunk augusztusi számában tévesen adtuk meg az MTA új levelező tagja, Barnabás Beáta munkahelyét. Barnabás Beáta az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetének tudományos igazgatóhelyettese. Az érintett és az olvasó szíves elnézését kérjük. *A Szerkesztőség*

Könyvszemle

Láng Benedek:

Mágia a középkorban

A humaniórák egyes területei hazánkban még mindig generációs módszertani lemaradásban vannak. Igaz ez a tudománytörténet-írárra is, már ha beszélhetünk erről a szakmáról Magyarországon, ahol a terület csak részben intézményesült és professzionalizálódott. Külön örvendetes tehát, ha megjelenik egy modern szemléletű munka ilyen területen, hát még ha izgalmas, a nagyobb nyilvánosság számára is közérthető formában.

Furcsának tűnhet, ha egy ilyen laudáció nem a 19–20. század, de még csak nem is a tudományos forradalom időszakának tudományát, hanem a középkort vizsgáló kötetet illet, amely nem az asztronómia vagy optika területét (hiszen mai értelemben vett fizika ekkor még nem is volt), hanem a mágikus tudományokat mutatja be. Rögtön felmerül a kérdés: hogyan lehet tudománnak tartani olyan, ma tipikusan áltudományosnak tartott területet, mint a jövőmondás (divináció, nekromancia), a talizmánmágia vagy a démonok idézése. A válasz egyszerű: a középkor tudósai – amennyiben van értelme ennek a kategóriának –, vagyis azok az írástudók, akik a bolygók mozgását, a fény természetét, a zenei harmóniák matematikai szabályszerűségét próbálták megérteni, ugyanolyan lelkesen és komolyan másolták az ilyen témájú kéziratokat, mint a mágikus tudományok szövegeit, gyakran ugyanazokba a könyvekbe.

Ráadásul, ahogy a kötet első fejezete is tárgyalja, egyes szerzők bizonyos mágikus tudományokat (elsősorban a nekromanciát) a későbbi egyetemi tananyagot adó szabad művészetek közé is felvették volna. Így hát nemcsak ugyanaz a réteg foglalkozott a mágiával és az ókorból áthagyományozódott tudományokkal, hanem a világ rendszerezett megismerésének ugyanúgy részét képezték a korban a (tanult) mágia különböző területei, mint a gyógynövények és mechanikus szerkezetek tanulmányozása vagy a matematizált természettudomány.

A kötet jelentős részét a mágia különböző területeinek bemutatása teszi ki. Láng Benedek az általa ismertetett és megindokolt négyes felosztást a természetes mágiával kezdi, amely kategóriában ugyan találunk különböző, az orvostudományhoz, asztrológiához vagy alkímiához sorolható elemeket, ám közös bennük, hogy *természetes* kapcsolatokat próbálnak feltárni. Vagyis a mágikus célok eléréséhez a mágus nem próbál kapcsolatba lépni a démonokkal, hanem a természetben megtalálható (mai szemmel nézve legtöbbször feltételezett) kapcsolatokra épít. Ugyan könnyű több száz év tudományos kutatása után megmosolyogni a korabeli természetképet – mely szerint lehetséges tehenekből méheket csinálni és fordítva, a kételtűket és hüllőket fogyasztása pedig majd minden betegséget meggyógyít –, a mai tudományos világképünk is terhelt a faktoidoktól, és az empirikus kutatásokat végzők tudják, milyen nehéz a mindenkori elfogadott természetképből

kilépni. Ha azonban az első megütközésünket leküzdjük, belátható, hogy a haditechnikai, orvostudományi fejlődéshez jól köthető a természetes mágia egy-egy része, sőt, a 16–17. században egyre több olyan elemet tartalmaznak ezek a könyvek, amelyeket igen könnyű a modern tudomány előtörténetéhez sorolni.

A következő fejezetben Láng a talán leginkább szakterületének számító talizmánmágiát vizsgálja, amely valahol félúton található a természetes mágia általában elfogadott és a démonokkal kokettáló rituális mágia gyakran üldözött és titkolt területei között. A talizmánokkal, az ezekbe vésett mágikus négyszögekkel, a megidézett bolygószellemekkel és ritualizáltan kimondandó szellemnevekkel a természet és a természetfeletti erők aktualizálása a cél, amellyel a mágus városokat vehet be, kiűzhet onnan személyeket vagy skorpiókat, esetleg védekezhet a tolvajok ellen.

Ezt a divinációval foglalkozó fejezet követi, amely a tenyérjósáستól, a geomancián és névmágián keresztül a kristály- és tükörmágiáig vizsgálja a jóvendőmondási technikákat. Erre a fejezetre is jellemző az elegancia, ahogy Láng az elméleti fejtegetéseket, a korszakot és területet bemutató ismertetéseit izgalmas és részletesen bemutatott esettanulmányok köré szervezi. Ráadásul ezen esettanulmányok főként saját kutatásainak eredményeit mutatják (amelyekkel nemsokára egy amerikai kiadó jóvoltából részletesebben is megismerkedhetnek a terület iránt komolyabban érdeklődők), és nagy részüik a „helyi”, vagyis Közép-Kelet-Európai régióhoz kapcsolódik.

A negyedik terület a rituális mágia. Az ennek bemutatása során vizsgált *experimentumok* közösek abban, hogy a mágus démonok segítségével – akik lehetnek bukott és gonosz keresztény angyalok vagy akár jóindulatú görög-római „daimonok” – kívánja elérni

gyakran nagyon is evilági céljait. A tiltott és üldözött terület, ahol sokszor magukat a kéziratokat is mágikusnak tartották (és nem ritkán emiatt meg is semmisítették), zárja a tematikus ismertetést.

A kötet záró fejezetei a tanult mágiával foglalkozó értelmiségiek kapcsán a terület társadalmi beágyazottságát vizsgálja, és azt, hogy ezek a területek hogyan kapcsolódhattak meglepően szorosan a keresztény középkor egyéb intellektuális hagyományaihoz. (És amely közegeből a reneszánsz főállású mágusfigurája alakult ki, aminek nem kis szerepe volt a 17. század során a mágia és születő modern tudomány szétválásában.) Ezek a fejezetek módszertani adalékot szolgáltatnak a főszöveghez, vizsgálják a szinte kizárólag férfiak által művelt terület kapcsolatát a női nemhez, és olyan kérdésekre próbálnak választ adni, mint hogy hittek-e a mágikus szövegek másolói, gyűjtői, olvasói a szövegekben – és ha igen, miért. Az epilógus már a középkortól eltávolodva a mágia történetének reneszánsz fejleményeit tekinti át röviden, és az ezt követő utószó a tanult mágia kutatásának mai helyzetét mutatja be. Öröndetes ez a módszertani tudatosság, amely nélkül könnyen válik a mágia vizsgálata legalábbis gyanús, ha nem vésszen dilettáns tevékenységgé. A szépen gondozott kötetben kevés a hiba – de például a 84. oldalon a helyes lapockacsonton kívül a skapulamancia – hibásan – kulcsfontosságként is szerepel –, és néhány apró redundanciától eltekintve nagyon élvezetesen, olvasmányosan, de szakmai kompromisszumok nélkül vezeti be az olvasót a középkori mágia izgalmas világába. (Láng Benedek. *Mágia a középkorban*. Bp., Typotex, 2007, 164. p.)

Zemplén Gábor

tudományfilozófus,

BME Filozófia és Tudománytörténet Tanszék

Hargittai István: *Az öt világformáló marslakó*

Lendületesen halad a marslakókkal foglalkozó iparág. Marx György átütő sikert aratott könyve után nálunk marslakókon csaknem természetes módon a világhírű magyar tudósokat szokták érteni. Hargittai István magyarul is megjelent munkáját előbb angolul közölte, a magasan jegyzett Oxford University Press elegáns, keménykötésű kiadásában, érdekes képekkel. Lehet még egyáltalán újat írni a témáról? Nem merítettük ki már réges-régen az összes lehetőségeket? Marx György természettudományos kontextusba, közelebbről a nukleáris energia és az információs technika összefüggéseibe ágyazta csaknem húsz főszereplőjének szakmai, politikai hányattatásait, és egyértelmű sikersztoriként adta elő sorsukat. Magam tudásszociológiai tanulmányt készítettem, Frank Tibor művelődéstörténeti, mentalitástörténeti megközelítést alkalmazott, Czeizel Endre a családtörténeti kapcsolatokra összpontosított, míg Kati Marton mostanában megjelent könyve (*Great Escape: Nine Jews Who Fleed Hitler and Changed the World*. New York, London, Toronto: Simon and Schuster, 2006) az üldöztes zsidósors izgalmas, kulturálisan és földrajzilag valószínűtlenül változatos fordulatait mutatja meg nagy hepienddel, a fékezhetetlen tehetség átütő, de keserű világssikerével.

Hargittai István öt tudós főhőst helyez könyve középpontjába, őket tekinti szorosabb értelemben véve marslakóknak: Kármán Tódort, Szilárd Leót, Wigner Jenőt, Neumann Jánost és Teller Edét, akik a második világháború idején nagyon fontos szerepet játszottak az amerikai katonai fejlesztések terén. Valójában párhuzamos életrajzo-

kat ír, de nem Plutarkhosz módjára, azaz nem úgy, hogy egyik marslakó életrajza után következik a másik szép sorjában, hanem szakaszokra, korszakokra bontva, azaz két dimenzió mentén elrendezve. Az egyik dimenzió földrajzi és egyszersmind történelmi, a másik személyek szerinti. A fejezetcímek változnak, az alcímek a fejezeteken belül végig ugyanazok: a felsorolt tudósok mindig a fenti sorrendben, pedánsan születési sorrendjüket követve. A szerkezet alaposan eltér Marx György és Czeizel Endre könyvétől, a plutarkhoszi műfajnak megfelelő portrészoroktól: egyik tudós a másik után, születéstől halálig.

Hargittai Istvánnál sem ér bennünket meglepetés, a magyarországi periódus után következik a németországi, majd az amerikai. Ezután azonban egyértelműen politikatörténeti szempontok tagolnak, a második világháború és a szovjetrendszerrel szemben viselt hidegháború. A magyarországi fejezet foglalkozik a családi háttérrel, az ismert iskolák szerepének leírásával, valamelyest a tágabb környezettel is, általában dicsőően, de nem a szokásos ájult nagyrabecsülés hangján. A németországi korszak fordulatot hozott a marslakók életében. Ifjú tudósokká váltak, beléptek a világ vezető tudósközösségébe, Einstein, Plack, Heisenberg, Nernst, Haber, Hilbert, Born, Prandtl és mások társaságába, és föltűntek köztük sorstársak is, Polányi Mihály, Gábor Dénes, Koestler Arthur és mások. A náciizmus azonban nem tűrte őket Németországban. Ilyen vagy amolyan úton mindannyian eljutottak az Egyesült Államokba, ahol pályájuk elérte legmagasabb pontját, számos tudományos eredményük mellett azzal, hogy részt vettek a modern amerikai fegyverek létrehozásában, és ezzel híresekké váltak a hírességeket imádó országban. Középkorú, jó állással, biztos társadalmi státus-

sal rendelkező tudósokként nem volt okuk továbbvándorolni. Politikai tevékenységüket azonban nem hagyták abba. Hargittai István három önálló fejezetre osztotta amerikai korszakukat, a bevándorlásra, a forróháború és a hidegháború korában kifejtett tevékenységükre. Kármán kivételével ők maguk nem szolgáltak a hadseregben, csak tudásuk. Kármán a repüléstechnika, Wigner a nukleáris technika, majd a polgári védelem fejlesztésével foglalkozott, Teller főszerépet játszott a hidrogénbomba kifejlesztésében, majd a csillagháborús munkálatokban, Szilárd összes figyelemreméltó erejét és ravaszságát bevetette előbb a fegyverkészítési projekt beindításáért, majd az atombomba bevetése ellen, a két szuperhatalom közeledése és a nukleáris fegyverek korlátozása érdekében.

Hargittai István nem éri be a tudományos sztároknak kijáró szokásos ovációval. Külön fejezetben töpreng hőseinek pszichológiai alkatán, sikereik és küzdelmeik, vitáik, harcaik hátterén. Így tesz egész könyvében: mérlegel. Talál úgynevezett negatívumot és pozitívumot szinte mindenben, nem kerülve ki a kínos Oppenheimer-ügyet vagy Teller politikai nézeteit, szerepét sem, melyeket széles értelmiségi körökben súlyosan elítéltek. Értékel (nem kifejtve, milyen értékek alapján), megítéli, kinek van igaza (persze szerint), kinek nincs, miben és mennyire. Mi több: elgondolkodik azon is, egyáltalán nagy tudós-nak tekinthetők-e főhősei.

Történetén keresztülhúzódik a zsidók 20. századi sorsa, a mindenfelé meg-megújuló antiszemitizmus, mely a marslakókat előzte Magyarországról, majd a náci korszak idején Németországból, és Amerikában sem hagyta el őket véglegesen. Ez a kontextus vált az 1956 óta Amerikában élő, kitűnő újságíró Kati Marton könyvének vezérfonalává. Szemben

Hargittai István töprengésével, Marton Kati sodró lendületű anekdotasorozatot írt. Alaposan kitágította az összefüggésrendszert még Marx Györgyhez képest is. Kilenc főszereplője nem mind a tudományból verbuválódott: négyen tudósok (Neumann, Szilárd, Teller és Wigner), ketten filmesek (Michael Curtiz, korábban Kaminer Mihály, a *Casablanca* és Alexander Korda, korábban Kellner Sándor, a *Third Man* és számos más film rendezője), ketten fotóművészek (Robert Capa, korábban Friedman Endre és André Kertész), végül Arthur Koestler, aki minden szerzőnél megjelenik a színen, még ha többnyire csak epizód szerepben is.

A nehezen érthető tudomány és a könnyen érthető képek, vagy a mozi, a fényképezés népszerűsége és a tudomány arisztokratizmusa tág horizontot felfestését teszi lehetővé, miközben a helyszínek és a történelmi események ugyanazok, mint másoknál, hogyan is lehetnének mások. Mégis elevenebbek, tarkábbak. A magyarországi és térségbeli zsidó-üldözések, a náciizmus, az örökké felfordult állapotban leledző világhoz való tevékeny és morális viszony, közben kétségbeesés, harc a túlélésért, a megkapaszkodásért, melynek legfőbb biztosítéka a világsiker. Bizony a marslakók nem álltak egyedül. Sorsukban többen osztoztak, főleg olyanok, akik elsősorban nem a szavakkal dolgoztak (néhányan, köztük Koestler és talán Molnár Ferenc kivételek), hanem például képekkel, vagy éppen zenével. A marslakókkal foglalkozó iparágnak tehát van még fejlődési tartaléka, kérdés, értékesítési piaca is lesz-e. (*Hargittai István: Az öt világformáló marslakó. Budapest, Vince Kiadó, 2006. 398 p.*)

Palló Gábor
tudománytörténész

CONTENTS

Looking into Futures from the Present

Guest Editor: Erzsébet Nováky

Erzsébet Nováky: Development and New Tasks of Futures Studies in Hungary	1114
Csaba Pléh: Future of Science The Example of Cognitive Science Regarding Unification and Diversification of Sciences	1118
Mihály Simai: The World and the EU in the Rough Road of the 20 th Century	1130
Endre Kiss: Globalization and Future's Studies New Complexity and New Facts at the Points of Their Intersection	1136
János Hoós: Criteria of Selecting Hungarian Economy to a Long-Term Sustainable Growth and Equilibrium Path	1140
Erzsébet Gidai: Relationship Between the State of Health and Income Distribution in the EU Countries	1145
Mária Kopp – Árpád Skrabski: Life Prospects of the Hungarian Population	1149
Péter Schmidt – János Fehér: Some Possibilities of Prevention for Realizing the Population Health Program	1154
András Benedek: Learning and Knowledge in the Digital Age	1159
Imre Mojzes – Zoltán Bertalan Farkas: Towards Nanoelectronics	1163
Éva Hideg: From Forecast to Foresight	1167
András Vág: Multiagent Simulation: A Tool Of Social Experiments	1171
Mrs Tóth, Klára Szita: Trends of the Eco-Efficiency	1176
Gábor Tanner: Digital Television – Dream and Reality	1180
Béla Csiszér: Future Digital Malware	1184
Réka Várnagy: Future of Europe As Reflected in the Constitution	1187

Study

Gábor Hamza: Survey on the Structure of Foreign National Scientific Academies with Special Regard to the Proportion Between Natural and Social /Human/ Sciences	1189
Pál Venetianer: Evolution As Quantitative and Experimental Science	1199
Ferenc Péntes: The Relationship Between Culture and Politics in Early Writings of Nietzsche	1208

Discussion

Pál Venetianer: Quo Vadis Research Institutes of the Academy?	1217
---	------

Obituary

László Cseh-Szombathy (<i>Péter Somlai</i>)	1223
Ernő Pungor (<i>Klára Tóth</i>)	1225

<i>Outlook (László Jéki – Júlia Gimes)</i>	1228
--	------

The New Corresponding Members of the Hungarian Academy of Science – III.

Tamás Péter Dóczi	1233
Zoltán Trócsányi	1235

<i>Book Review</i>	1237
--------------------------	------

Ajánlás a szerzőknek

1. A Magyar Tudomány elsősorban a tudományterületek közötti kommunikációt szeretné elősegíteni, ezért elsősorban olyan kéziratokat fogad el közlésre, amelyek a tudomány egészét érintő, vagy az egyes tudományterületek sajátos problémáit érthetően bemutató témákkal foglalkoznak. Közlünk téma-összefoglaló, magas szintű ismeretterjesztő, illetve egy-egy tudományterület új eredményeit bemutató tanulmányokat; a társadalmi élet tudományokkal kapcsolatos eseményeiről szóló beszámolókat, tudománypolitikai elemzéseket, szakmai szempontú könyvismertetések.

2. A kézirat terjedelme szöveges tanulmányok esetében általában nem haladhatja meg a 30 000 leütést (a szóközökkel együtt, ez kb. 8 oldalnak felel meg a MT füzetekben), ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat, képeket is tartalmaz, a terjedelem 20–30 %-kal nagyobb lehet. Beszámolók, recenziók esetében a terjedelem ne haladja meg a 7–8 000 leütést. *A teljes kéziratot .rtf formátumban, mágneslemezen és 2 kinyomtatott példányban kell a szerkesztőségbe beküldeni.*

3. A közlemények címének angol nyelvű fordítását külön oldalon kell csatolni a közleményhez. Itt kérjük a magyar nyelvű kulcsszavakat (maximum 10) is. A tanulmány címe után a szerző(k) nevét és tudományos fokozatát, a munkahely(ek) pontos megnevezését és – ha közölni kívánja – e-mail-címét kell írni. A külön lapon kérjük azt a *levelezési és e-mail címet*, telefonszámot is, ahol a szerkesztők a szerzőt általában elérhetik.

4. Szöveg közbeni kiemelésként *dőlt*, (esetleg *félkövér* – semibold) betű alkalmazható; ritkítás, VERZÁL betű és aláhúzás nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kell megadni.

5. A rajzok érkezhetnek papíron, lemezen vagy email útján. Kérjük azonban a szerzőket: tartsák szem előtt, hogy a folyóirat fekete-fehér; a vonalas, oszlopos, stb. grafikonoknál tehát ne használjanak színeket. Általában: a grafikonok, ábrák lehetőség szerint minél egyszerűbbek legyenek, és vegyék figyelembe a megjelenő oldalak

méreteit. A lemezen vagy emailben érkező ábrákat és illusztrációkat lehetőleg *.tif* vagy *.bmp* formátumban kérjük; értelemszerűen fekete-fehérben, minimálisan 150 dpi felbontással, és a továbbítás megkönnyítése érdekében a kép nagysága ne haladja meg a végleges (vagy annak szánt) méreteket. A közlemény szövegében tüntessék fel az ábrák kívánatos helyét.

6. Az irodalmi hivatkozásokat mindig a közlemény végén, abc sorrendben adjuk meg, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve). Ha azonos szerző(k)től ugyanabban az évben több tanulmányra hivatkozik valaki, akkor a közleményeket az évszám után írt a, b, c jelekkel kérjük megkülönböztetni mind a szövegben, mind az irodalomjegyzékben. Kérjük, *fordítsanak különös figyelmet a bibliográfiai adatoknak a szövegben, illetőleg az irodalomjegyzékben való egyeztetésére!* Miután a Magyar Tudomány nem szakfolyóirat, a közlemények csak a legfontosabb hivatkozásokat (max. 10–15) tartalmazzák.

7. Az irodalomjegyzéket abc sorrendben kérjük. A tételek formája a következő legyen:

- Folyóiratcikkek esetében:

Alexander, E. O. and Borgia, G. (1976). Group Selection, Altruism and the Levels of Organization of Life. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* **9**, 499–474

- Könyvek esetében:

Benedict, R. (1935). *Patterns of Culture*. Houghton Mifflin, Boston

- Tanulmánygyűjtemények esetén: von Bertalanffy, L. (1952). Theoretical Models in Biology and Psychology. In: Krech, D., Klein, G. S. (eds) *Theoretical Models and Personality Theory*. 155–170. Duke University Press, Durham

8. Havi folyóirat lévén a *Magyar Tudomány* kefelevonatot nem küld, de az elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát. A tördelés során végzett, apró változtatásokat a szerző egy adott napon a szerkesztőségben ellenőrizheti.